取扱説明書

pH 計

形式：**ZVA**

富士電機株式会社

INZ-TN2ZVAb

はじめに

このたびは，富士の pH 計（形式：ZVA）をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上で pH 計の据付け，運転，整備をしてください。
　取扱いを誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この pH 計の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの pH 計の改造をしないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカーにご相談ください。
・この取扱説明書は，実際に pH 計をお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

検査で「超音波発振器」を作動させるときの注意

「超音波発振器」を作動させるときは，必ず，通常の使用状態と同じように，超音波洗浄子（負荷を与えた状態＝液に浸した状態）を接続してください。単体で（または無負荷の超音波洗浄子を接続して）作動させると異常発熱する電気部品があり，寿命の点などから好ましくありません。

製　造　者　：富士電機株式会社
形　　式　：本体銘板に記す
製造年月日　：本体銘板に記す
製　造　国　：日　本

お 願 い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中の分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

© 富士電機株式会社　2005

発　行	2005-02
改訂１版	2011-09
改訂２版	2015-01

安全上のご注意

ご使用の前にこの『安全上のご注意』をよくお読みの上，正しくご使用ください。

・ここに示した注意事項は，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

表示と意味は，次の通りになっています。

⚠ 危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠ 注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

据付け，配線，配管上の注意事項

⚠ 危険

- 本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災などの重大な事故の原因になります。

⚠ 注意

(1) 据付け，移動，再据付けと，それに伴う配管，配線工事は，専門業者またはお買上先に依頼してください。不完全な据付けは，転倒事故，感電，けがの原因になります。

(2) アース線を指定場所に確実に接続してください。アースには，JIS D種接地工事が必要です。規定の接地を行わない場合は，感電，誤動作の原因になります。

＜据付け，配線，配管業者殿への注意事項＞

感電，火災，けがの要因を除去するために，次のことを必ず守ってくだい。

- 無試薬形遊離塩素計を持ち上げるときは，必ず手袋を着用してください。
- 配線工事を行うときは，必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 接地線は，600V-IV線，線径２mm^2以上の絶縁耐力のあるものを使用する。
- 本製品を「取扱説明書」に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。
- 配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。
- 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因となります。
- 配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
- 入出力配線は，床，壁などに固定し，電線保護具を使用してください。
- 入出力端子台への接続は，圧着端子を使用してください。

運転上の注意事項

⚠ 注意

(1) 運転中に製品の各ユニットの端子台に不用意に触れないようにしてください。感電の恐れがあります。

(2) 製品の各ユニットを引き出したり，カバーを外したままで連続運転を行わないでください。カバーに引っ掛かり，けがをする恐れがあります。

(3) 長期間運転を休止する場合は，通常の運転停止方法とは異なります。取扱説明書の指示に従ってください。また，再立ち上げの場合も取扱説明書の指示に従ってください。十分な性能が出ないばかりか，感電やけがの恐れがあります。

(4) 本器の操作はタッチパネルで行います。表示画面の該当部分を押すことで，画面展開が行われ，校正動作や設定変更も容易に実行されますので，誤操作には十分注意してください。

保守，点検上の注意事項

注意

(1) 化学的知識ある方が薬品を取扱ってください。操作を誤るとけがや火傷の恐れがあります。

(2) 試薬調製などで薬品を取扱うときは，必ず保護眼鏡をしてください。調製，操作中に目に入ることがあり注意してください。

(3) メスピペット，ホールピペット使用して薬品を調製するときは，必ずピペッタなどの吸引器を使用してください。口での吸引は，誤飲の恐れがあります。

(4) ガラス電極などの交換時にぶつけて割らないように注意ください。けがの恐れがあります。

(5) 水質計には下記のような試薬が使用されています。万が一身体や衣服に付着した場合は，直ちに大量の水道水で洗浄してください。目に入った場合は，速やかに医療機関で受診してください。

製品	形式	運転試薬	校正試薬
アルカリ度計	ZVE	希硫酸	pH標準液（6.86,4.01,9.18など）
残留塩素計	ZVC	酢酸	DPD法試薬,OT法試薬
無試薬形遊離塩素計	ZVD	――――	DPD法試薬,OT法試薬
pH計	ZVA	KCl3.3mol/L溶液	pH標準液（6.86,4.01,9.18など）

(6) ヒューズが溶断した場合はその原因を確認の上，必ず同容量・同形式のものと交換ください。感電，事故の原因になります。

(7) 交換部品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。十分な性能が発揮できないばかりか，事故や故障の原因になります。

(8) 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理ください。

(9) 変換部の洗浄に，研磨剤や有機溶剤を使用しないでください。

(10) 安全な場所であることが確認されない限り，回路に電気が流れている間は部品を外したり，交換したりしないでください。

(11) 機器の電源が切断されていない，または安全な場所であることが確認されない場合は，ブレーカをリセットしないでください。

(12) 変換部には，静電気によって損傷を受ける部品が使用されています。変換部の保守点検の際には必ず静電気対策をとり，交換部品の運送には導電性包装材を使用してください。修理作業は，接地された作業場で接地されているはんだごてとリストバンドを使用して行い，静電気を防止してください。

その他

注意

(1) 取扱説明書を見ても判らない故障の場合，必ず販売店または当社の調整技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると感電やけがの恐れがあります。

概要 1
納入品の確認 2
設置および配管・配線 3
各部の名称と機能 4
変換部のパネル操作および表示 5
運転 6
機器設定 7
校正 8
保守 9
トラブルシューティング 10
保証 11
付録 12

目　次

はじめに ····· i

安全上のご注意 ····· ii

1.　概　要 ····· 1－1

2.　納入品の確認 ····· 2－1
2.1　納入品の形態 ····· 2－1
2.2　開梱に当たっての注意事項 ····· 2－1

3.　設置および配管・配線 ····· 3－1
3.1　設　置 ····· 3－1
3.1.1　開梱および仕様の確認 ····· 3－1
3.1.2　設置場所 ····· 3－1
3.1.3　据付け ····· 3－2
3.2　変換部の据付け ····· 3－3
3.2.1　変換部の設置準備 ····· 3－3
3.2.2　変換部の取付け ····· 3－4
3.2.3　変換部の配線の概要 ····· 3－5
3.2.4　変換部の配線準備 ····· 3－6
3.2.5　ケーブル，端子，ケーブルグランド，コジットアダプタ ····· 3－7
3.2.6　変換部の電源用配線 ····· 3－9
3.2.7　変換部の接点信号の配線 ····· 3－11
3.2.8　変換部の電流出力信号の配線 ····· 3－12
3.3　流通形ホルダの据付け ····· 3－13
3.3.1　流通形ホルダの設置 ····· 3－13
3.3.2　プロセス配管 ····· 3－14
3.4　pH センサの据付け ····· 3－17
3.4.1　設置準備 ····· 3－17
3.4.2　pH センサの取付け要領 ····· 3－19
3.4.3　変換部へのセンサケーブルの接続 ····· 3－21
3.5　超音波発振器の据付け ····· 3－23
3.5.1　超音波発振器の設置 ····· 3－23
3.5.2　超音波発振器の配線 ····· 3－25

4.　各部の名称と機能 ····· 4－1
4.1　変換部 ····· 4－1
4.2　pH センサ ····· 4－2
4.3　流通形ホルダ ····· 4－3
4.4　超音波発振器 ····· 4－4

5. 変換部のパネル操作および表示 ····· 5－1
5.1　メイン画面 ····· 5－2
5.2　トレンド画面 ····· 5－3
5.3　詳細画面 ····· 5－4
5.4　機器状態画面 ····· 5－9
5.5　校正と機器設定画面 ····· 5－9
5.6　第１表示項目の切替 ····· 5－9
5.7　メニュー構造 ····· 5－10

6. 運　転 ····· 6－1
6.1　運転準備 ····· 6－1

6.1.1　測定水の供給 …… 6－1
6.1.2　電源の供給 …… 6－1
6.1.3　変換部の機器設定 …… 6－1
6.1.4　標準液校正 …… 6－1
6.1.5　超音波発振器の作動要領 …… 6－1
6.2　定常運転 …… 6－2
6.3　運転の停止と再開 …… 6－2

7. 機器設定 …… 7－1
7.1　センサの種類 …… 7－6
7.2　測定パラメータ設定 …… 7－6
7.2.1　測定対象 …… 7－6
7.2.2　温度設定 …… 7－6
7.2.3　温度補償と基準温度換算 …… 7－7
7.2.4　校正設定 …… 7－9
7.2.5　抵抗（インピーダンス）設定 …… 7－11
7.3　出力設定 …… 7－13
7.3.1　mA 出力設定 …… 7－13
7.3.2　接点出力設定（S1 ～ S4） …… 7－15
7.3.3　ホールド設定 …… 7－20
7.4　エラー設定 …… 7－21
7.5　ログブック …… 7－21
7.6　上位機能設定 …… 7－23
7.7　画面表示設定 …… 7－25
7.7.1　主表示画面 …… 7－25
7.7.2　トレンド画面 …… 7－25
7.7.3　自動復帰 …… 7－25

8. 校　正 …… 8－1
8.1　標準液校正 …… 8－1
8.2　自動標準液校正 …… 8－2
8.2.1　準備 …… 8－2
8.2.2　自動校正モード …… 8－3
8.3　手動標準液校正 …… 8－4
8.3.1　準備 …… 8－4
8.3.2　手動校正モード …… 8－4
8.4　サンプル校正モード …… 8－5
8.5　温度校正 …… 8－5
8.6　校正中のホールド機能 …… 8－5
8.7　洗浄接点出力の設定 …… 8－5

9. 保　守 …… 9－1
9.1　定期保守 …… 9－1
9.1.1　ガラス電極，液絡部の洗浄 …… 9－1
9.1.2　標準液校正 …… 9－1
9.1.3　pH センサへの KCl 溶液の補給 …… 9－1
9.1.4　流通形ホルダ内の清掃 …… 9－2
9.1.5　超音波照射状態の点検 …… 9－2
9.1.6　超音発振器の「作動中」表示灯が消えている場合の点検 …… 9－3
9.2　消耗部品の交換 …… 9－4
9.2.1　ガラス電極の交換 …… 9－4
9.2.2　液絡部の交換 …… 9－4
9.2.3　ガラス電極シール用Ｏリングの交換 …… 9－5

9.2.4　pH センサ内部のエアー抜き方法 …… 9 − 5
9.3　トラブル防止のための点検と保守 …… 9 − 6
9.3.1　変換部の乾燥状態の維持 …… 9 − 6
9.3.2　変換部の透明窓部の点検 …… 9 − 6
9.3.3　接液部シール用Oリングの点検 …… 9 − 6
9.3.4　超音波洗浄子の腐食の有無点検 …… 9 − 6
9.3.5　KCl 溶液補給チューブの点検 …… 9 − 7
9.3.6　超音波発振器のヒューズの交換 …… 9 − 7
9.3.7　変換部のヒューズの交換 …… 9 − 7
9.3.8　変換部のバッテリについての注意事項 …… 9 − 7
9.3.9　LCD の調整 …… 9 − 8

10. トラブルシューティング …… 10 − 1
10.1　エラー表示 …… 10 − 1
10.2　処　置 …… 10 − 1
10.3　エラーの種類 …… 10 − 2
10.3.1　校正チェックにより診断されるエラー …… 10 − 2
10.3.2　保守期限チェックにより診断されるエラー …… 10 − 2
10.3.3　その他のエラー …… 10 − 2
10.4　エラーの設定 …… 10 − 2
10.5　超音波洗浄機能の故障対策 …… 10 − 3
10.5.1　異常が発生したときの処置 …… 10 − 3
10.5.2　部品交換の要領 …… 10 − 4

11. 保　証 …… 11 − 1
11.1　無償保証期間 …… 11 − 1
11.2　無償保証範囲 …… 11 − 1
11.3　その他 …… 11 − 1

12. 付　録 …… 12 − 1
12.1　スタンド形 …… 12 − 2
12.1.1　外形図 …… 12 − 2
12.1.2　配管系統図 …… 12 − 4
12.2　単体外形図 …… 12 − 5
12.2.1　変換部 …… 12 − 5
12.2.2　流通形ホルダ（超音波洗浄子付き） …… 12 − 7
12.2.3　pH センサ …… 12 − 8
12.2.4　KCl リザーブタンク …… 12 − 9
12.2.5　超音波洗浄子（オプション） …… 12 − 10
12.2.6　超音波洗浄子（オプション） …… 12 − 12
12.3　接続図 …… 12 − 13
12.3.1　電源中継箱，電源用アレスタおよび出力用アレスタがある場合 …… 12 − 13
12.3.2　システムコンポーネント形 / 電源中継箱がない場合 …… 12 − 14
12.4　原　理 …… 12 − 15
12.5　仕　様 …… 12 − 16
12.6　形式指定 …… 12 − 19
12.7　予備品・付属品 …… 12 − 20
12.7.1　納入範囲 …… 12 − 20
12.7.2　標準付属品内訳 …… 12 − 20
12.7.3　pH 計用予備品（1 年分） …… 12 − 21
12.7.4　pH 計保守品 …… 12 − 22
12.7.5　改良 No.2 以前の予備品および保守品 …… 12 − 23
12.8　校正用標準液 …… 12 − 24

12.9　温度補償マトリクスのユーザ設定 ····· 12 − 25
12.10 濃度の設定 ····· 12 − 26
12.11 設定値の確認・変更 ····· 12 − 26

1. 概要

このpH計は，浄水場水処理プロセスおよび一般用のpH測定制御システム用として各種産業で幅広く使用できる高信頼性・高機能のpH計です。

本格的な電極の診断機能を内蔵し，pH測定中もセンサの異常を監視し，より信頼性の高いpH測定を可能にしました。また，対話形式で各種パラメータが設定できますので豊富な機能を有効に活用できます。

2. 納入品の確認

2.1 納品の形態

pH 計は，機器としては変換部と pH センサと流通形ホルダの３つのユニットから構成され，標準付属品が添付されます。

３つのユニットが適切に配置され，配線・配管により結合されて，装置としての機能をはたします。

３つのユニットを組み合わせて，pH 計としてご使用になる場合，２つの納品形態があります。

① 装置としての取りまとめを当社側にご用命になり，スタンド形を指定された場合には，「12.1」項の形態で納入されます。

② お客様で必要な付属機器をご用意になって，装置としての取りまとめを実施される場合は，３つのユニットは単体ごとに梱包して納品されます。

2.2 開梱に当たっての注意事項

① pH 計は精密計器ですので，取扱いには十分に注意してください。

② 出荷に当たっては十分にチェックを行っていますが，開梱しましたら，念のために表２－１の構成機器と標準付属品が，全てそろっているか確認してください。

③ 予備品を購入されたときは，表２－２に記載のものが，全てそろっているか確認してください。

表２－１　構成機器と標準付属品

区分	名　　称	形式または仕様	数量	備　　考
本体	検出部		1 台	「12.2.1」項参照
	流通形ホルダ		1 個	「12.2.3」項参照
	超音波発振器（注 1）		1 台	「12.2.4」項参照
	超音波洗浄子（注 1）	1m ケーブル付き，SUS316	1 台	「12.2.5」項参照
標準付属品	pH センサボディ（注 2）	3m ケーブル・チューブ付き	1 個	「12.2.2」項参照
	pH ガラス電極（注 2）		1 個	「12.2.2」項参照
	ジャンクション（液絡部）（注 2）		1 個	「12.2.2」項参照
	変換部ヒューズ（0.5A）	タイムラグヒューズ，ガラス管入り	2 本	
	200mL ポリエチレンカップ	校正用容器	2 個	
	500mL 洗浄ビン		1 個	
	500mL ポリエチレン製ビン	pH 標準液調製用容器	2 個	
	pH 標準液　pH6.86（注 3）	250mL 入り	2 本	
	pH 標準液　pH4.01（注 3）	250mL 入り	2 本	
	KCl 容器（3.3mol/L）（注 3）	250mL ビン	1 本	
	センサスタンド（注 4）		1 組	
	超音波発振器ヒューズ（注 1）	1A，ガラス管入り	2 個	
	超音波発振器ヒューズ（注 1）	2A，ガラス管入り	4 個	
	KCl 500mL リザーブタンク一式（注 4）	一般用 KCl リザーブタンク（大容量）	1 式	
	ケーブルグランド（注 4）	ケーブルグランド	1 式	

（注 1）超音波洗浄ありの場合に納入されます。
（注 2）これから 3 品を組み合わせることにより，pH センサとなります。
（注 3）これから 3 品の標準付属品は，2～3 ヶ月分の使用量に相当します。（納入調整時にも使用させて頂きます。）
（注 4）スタンド形の場合は，本体側に組み込み済みです。

表２－２　１年分予備品

① 超音波洗浄なし・・・・・・・・・形式：ＺＶＫＡ１Ｙ１１

② 超音波洗浄あり・・・・・・・・・形式：ＺＶＫＡ２Ｙ１１

品　　名	仕　　様	数　　量	
		ZVKA1Y11	ZVKA2Y11
pH ガラス電極		1 個	1 個
ジャンクション（液絡部）		1 個	1 個
KCl 溶液（3.3mol/L）	250mL ポリエチレン瓶	4 本	4 本
pH6.86 用粉末	500mL 用× 12 袋	1 箱	1 箱
pH4.01 用粉末	500mL 用× 12 袋	1 箱	1 箱
変換部ヒューズ（改良 No.3 以降）	0.5A，タイムラグヒューズ，ガラス管入り	1 個	1 個
超音波発振器ヒューズ	1A，ガラス管入り	—	1 個
超音波発振器ヒューズ	2A，ガラス管入り	—	2 個

（注 1）数量は，２点校正（手動）を１ヶ月１回と想定したときの１年分に必要な数量です。これ以上の頻度で校正を実施する場合は，保守品（ZVJA）の中から１品づつ選定の上，必要数量を別途手配してください。。

3. 設置および配管・配線

3.1 設置

3.1.1 開梱および仕様の確認

このpH計は，工場で十分な検査をした上，輸送中に損傷を受けないように細心の注意を払って梱包され出荷されます。開梱の際も，強い衝撃などを与えないよう慎重に取扱ってください。スタンド形の場合は，設置場所の近くで開梱してください。

なお，開梱が終わったら外観を目視点検し，損傷していないことを調べてください。

また，念のため，荷札または製品の銘板の記載内容と巻末の「仕様書」の形式指定を比較して，希望した仕様を備えていることを確認してください。

注）銘板は，変換部のケース上面にあります。

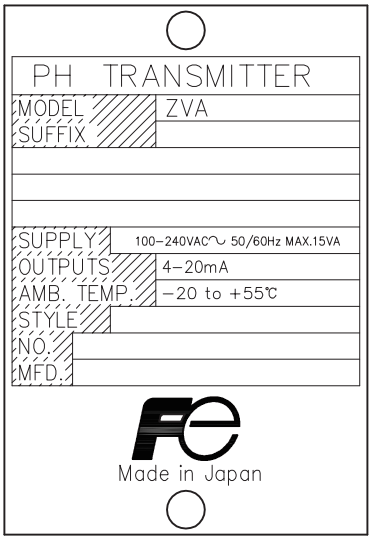


図３－１　銘板の表示例

3.1.2 設置場所

このpH計は，次のような条件を持った場所に設置してください。

① 雨水などの降りかからない，建屋内やキュービクル内。

② 腐食性ガスの少ない所。

③ 機械的振動の少ない所。

④ 温度変化が少なく，常温に近い所。

⑤ 湿度を10～90% RHに維持できる所（湿度が高すぎても，低すぎても計器にはよくありません）。

⑥ 保守スペースが十分にあり，かつ，保守作業のしやすい所。

⑦ 排水のできる所。

3.1.3 据付け

この pH 計の据付けは，システムコンポーネント形とスタンド形では異なります。

スタンド形の場合は，水はけの良い“コンクリート基礎”などに，アンカーボルト（M12）で固定してください。

システムコンポーネント形の場合は，各ユニットをそれぞれの専用の取付金具でパイプ（呼び 50A）またはラックに取付けてください。ただし，これらの取付金具は，ご指定のあった場合にだけ添付されます。

「3.2」項から「3.5」項に，システムコンポーネント形の場合の各ユニットの据付け方法について，ご説明します。

また，システムコンポーネント形の場合には，次の事項に留意して，設置，配管，配線を行ってください。

① 各ユニットの配置は，「12.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

② 流通形ホルダの配管は，「3.3」項および「12.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

③ 配線について

本器では，下記部品は，オプション品となっております。指定があった場合には，下記部品は，スタンド形の場合は，電源中継箱に収納しております（システムコンポーネント形の場合は，これらのオプション品の指定不可としておりますので，お客様側でご用意願います）。

- 形式指定 10 桁目：A＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ
- 形式指定 10 桁目：B＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ＋出力用アレスタ

なお，スタンド形の場合，形式指定 10 桁目にてＡまたはＢの指定がありますと，電源中継箱が取り付けられます。

電源中継箱がある場合には，外線取合箇所は，電源中継箱と変換部の 2 箇所となります。

電源中継箱がない場合には，外線取合は，変換部と超音波発振器の 2 箇所となります。

「3.2」項から「3.5」項の配線については，電源中継箱のない場合について説明します（電源中継箱がある場合は，「12.3.1」項を参照ください）。

3.2 変換部の据付け

3.2.1 変換部の設置準備

(1) 別添部品の組み込み

別項目手配によって指定されるオプション部品（取付け金具，コンジット接続用アダプタなど）は，別添されます。これらの部品は，紛失を避けるために前もって組み込んでおくことをお勧めします（組み込みは，「3.2.2」項および「12.2.1」項を参考に行ってください）。

(2) 取付け用設備

操作しやすい位置となるよう，変換部を固定する設備を設けてください。

① パイプ取付けの場合

変換部は，U ボルトでスタンション（パイプ）に固定されます。堅牢な外径 φ60.5mm のパイプを垂直方向（水平方向も可能）に設けてください。

② 壁面取付けの場合

変換部を，3 本の M8 ボルト（付属しません）で固定します。図３－２のように，取付け面に穴加工を施してください。

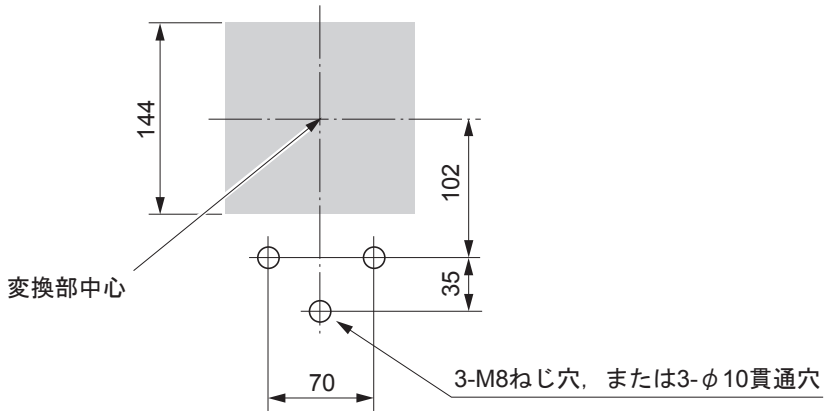


図３－２　壁面取付けの場合の穴加工

③ パネル取付けの場合

取付け位置に，図３－３のようなパネルカットを施してください。
パネルの厚さは，12mm 以下であることが必要です。

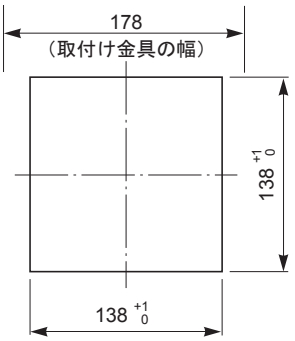


図３－３　パネル取付けの場合のパネルカット寸法

3.2.2 変換部の取付け

(1) パイプ取付けの場合

図３－４に，パイプ取付け用金具と取付けの要領を示します。

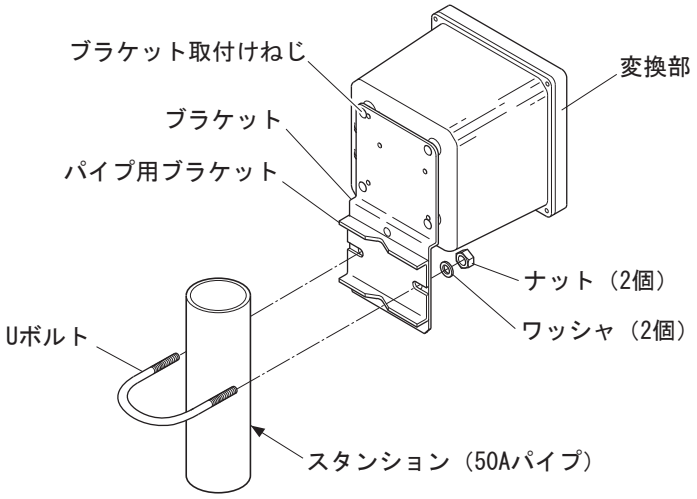


図３－４　パイプへの取付け要領（取付金具形式：ZVJAP101）

(2) 壁面取付けの場合

図３－５に，壁面取付けの要領を示します。

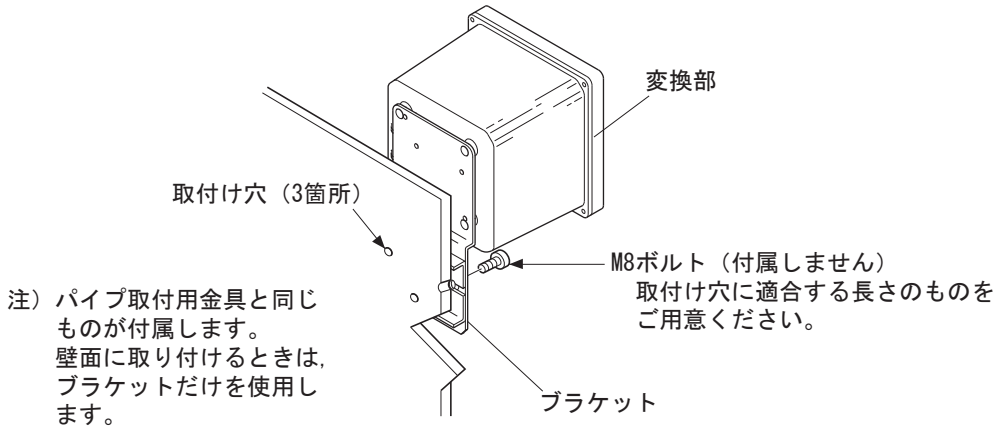


図３－５　壁面への取付け要領（取付金具形式：ZVJAP101）

(3) パネル取付けの場合

図３－６に，パネル取付けの要領を示します。

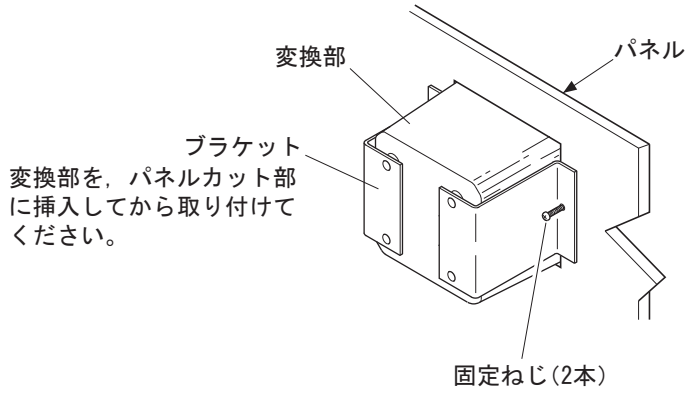


図３－６　パネルへの取付け要領（取付金具形式：ZVJAP201）

3.2.3 変換部の配線の概要

変換部に接続する配線には，次の種類があります。

① 電源用配線

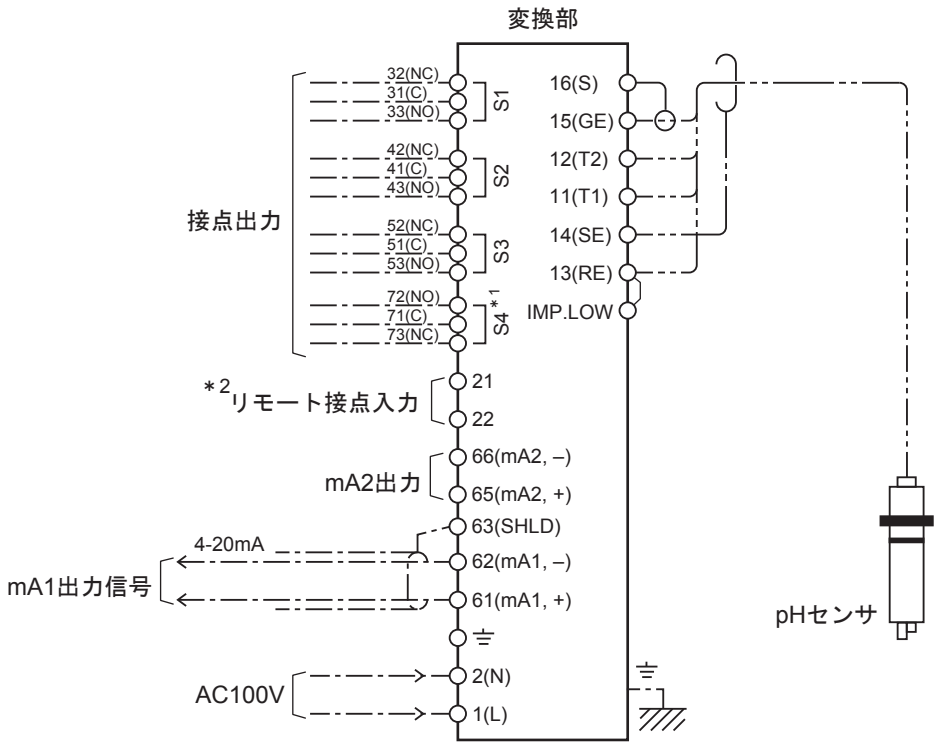
② 接点出力（S1，S2，S3）用配線（必要な場合に配線）

③ 接点出力（FAIL）用配線（必要な場合に配線）

④ 出力信号用配線

⑤ pH センサ用配線（「3.4.3」項参照）

⑥ 接地用配線



＊1　接点S4は，FAIL用です。

＊2　リモート接点入力およびmA2出力は，本製品では使用しません。

配線仕様

—··—··—··—　客先にて配線いただくライン。pHセンサの付属品。

—·—·—·—·—　客先にてケーブルを準備・配線いただくライン。

図３－７　変換部に接続されるケーブル

3.2.4 変換部の配線準備

図３－８を参照してください。接点出力端子と電源コネクタは，シールド板の下にあります。最初にこの接点出力端子と電源コネクタへの配線を行い，次に，pH センサ，出力の順番で接続します。

配線の手順（配線する際のケーブル引き込み口については，「3.2.5」項を参照してください。）

① 前面カバーの４本のねじを緩め，カバーを開けます。

② 上部端子板が見えます。

③ 下部端子板を覆っているシールド板を外します。

④ 電源ケーブルと接点出力ケーブルを接続します。このとき，ケース底面の背面側の３個のケーブルグランドを使用します。

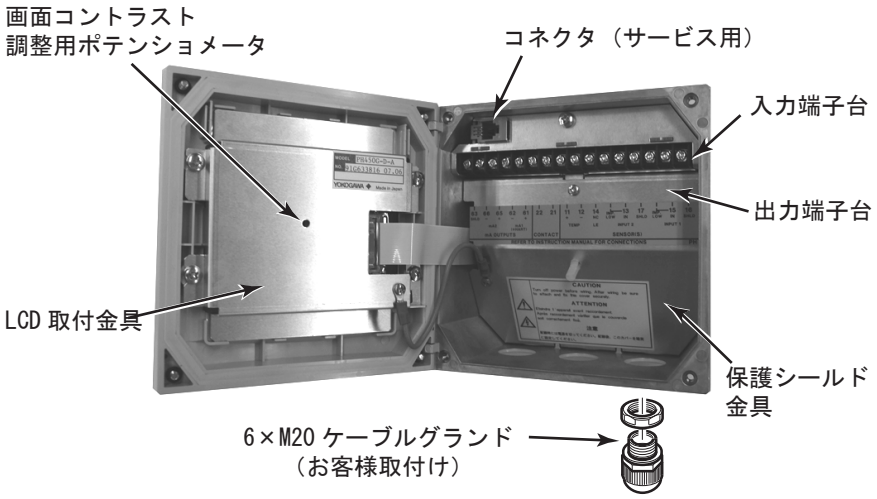


図３－８　変換部の内部

危　険

配線には，耐熱性 70℃以上のケーブルを使用してください。
「3.2.5」項を守って配線してください。前面カバーの４本のねじの締め付けトルクは 1.5N･m です。

警　告

危険防止のため，かつ干渉を避けるため，電源端子および接点出力端子の上には，必ずシールドカバーを取付けてください。

⑤ 下部端子板にシールド板を戻します。
⑥ アナログ出力，pH センサ入力用の配線を行います。
⑦ アナログ出力，pH センサ入力，接点入力の配線には，ケース底面の前面側の 3 個のケーブルグランドを使用します。
⑧ カバーを閉じて，4 本のねじでしっかりと固定します。
⑨ 電源を入れます。使用目的に合わせて機器設定を行います，詳細は付録 11.11 項「設定値の確認・変更」を参照してください。

⚠ 注　意

タッチパネルを何かで押した状態で，電源の投入をしないでください。タッチパネルの位置ズレが発生します。もし位置ズレが発生した場合には，タッチパネルを押さない状態で，電源を再投入してください。

3.2.5 ケーブル，端子，ケーブルグランド，コンジットアダプタ

適合ケーブル芯のサイズは 0.13 ～ 2.5mm2（AWG 26 ～ 14）です。付属のケーブルグランドは，外径 6 ～ 12mm のケーブル用です。使用しないケーブル引き込み口は，必ず付属の栓をつけたケーブルグランドでふさいでください。

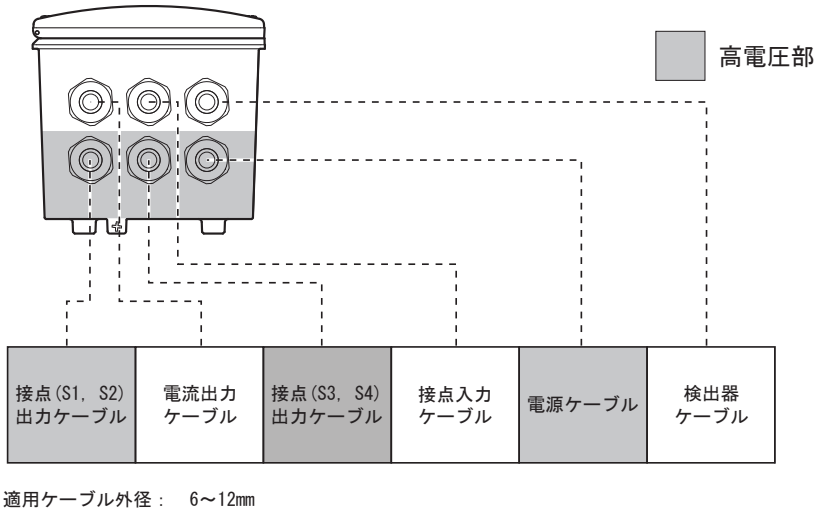


図３－９ａ　ケーブルグランドの割付

ケーブルグランドの取付け

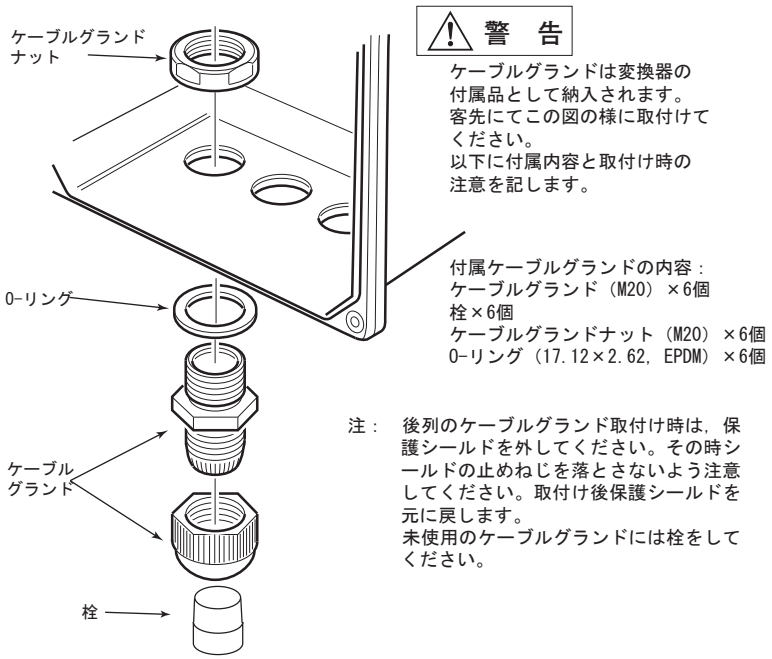


図３－９ｂ　ケーブルグランドの取付

コンジット接続用アダプタ

ケーブルをコンジットで保護する場合は，「コンジット接続用アダプタ付きケーブルグランド」が必要で，指定があった場合にだけ付属しています。変換部の M20 ケーブルグランドを取外し，コンジット接続用アダプタ付きケーブルグランドを図３－ 9c のように取付けてください。

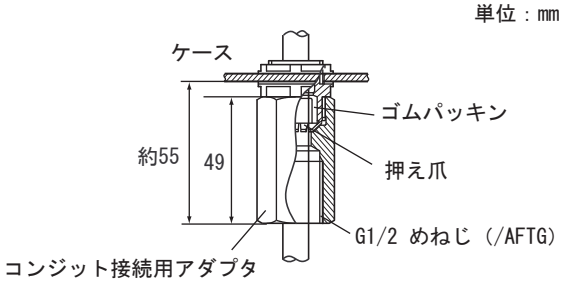


図３－９ｃ　コンジット接続用アダプタの取付

3.2.6 変換部の電源用配線

(1) 一般注意事項

作業を行う前に，必ず電源を遮断してください。供給電源が，本品の仕様に適合していること，また銘板に記載されている電圧に一致していることを確認してください。

⚠ 危　険

1）変換部の電源には外部スイッチまたはブレーカを設置してください。
2）使用する外部スイッチまたはブレーカは，定格 5A，IEC 60947-1 または IEC 60947-3 に適合していること。
3）外部スイッチまたはブレーカは，変換部と同じ場所に設置することを推奨します。
4）外部スイッチまたはブレーカは，作業者の手が届く範囲内に設置し，変換部の電源スイッチであることがわかるように印をつけてください。
5）電源ケーブルや接点出力ケーブル等の電源ラインは，ケーブルラック，コンジット管，ナイロンバンド等を使用して壁や建造物にしっかりと固定してください。ケーブルが引っ張られて端子から外れると感電の恐れがあります。

機器を使用する地域の安全規制によっては，外部回路ブレーカの設置が必要なところがあります。本器はヒューズで内部保護されています。ヒューズの定格は機器への供給電源によって異なります。

⚠ 警　告

ヒューズの交換は，弊社サービスに依頼してください。第 9 章「保守」の「ヒューズ」の項目を参照してください。

ヒューズの定格：

点検・保守項目	ヒューズの種類
100 ～ 240VAC，最大 15VA	0.5A/250V，スローブロータイプ

(2) 端子およびケーブル引き込み口への接続

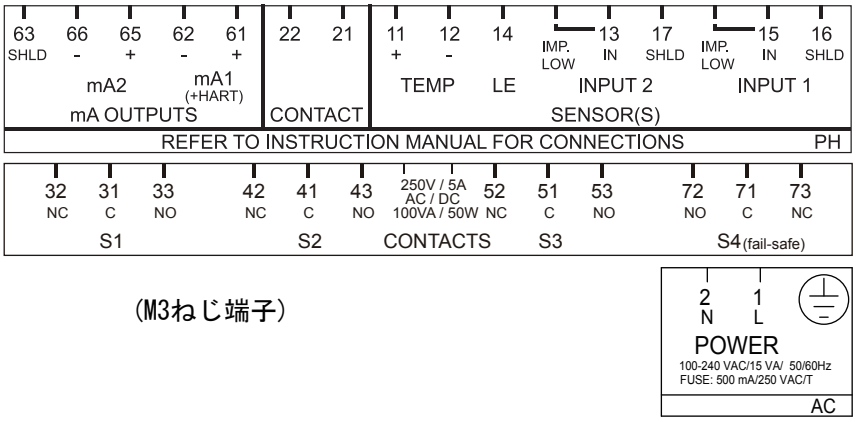
端子 1 と 2 は電源用端子です。電源ケーブルを，電源端子に近いケーブルグランドに通して接続します。端子の適合ケーブルサイズは，断面積 2.5mm2（AWG14）です。先端は圧着端子を使用してください。

(3) AC 電源

端子 1 に AC 電源ケーブルの L を，端子 2 に N を接続します。電源接地については，図 3 － 11 を参照してください。これは，入力接地とは電気的に絶縁されています。

(4) DC 電源

DC 電源は，本製品では使用しませんので，結線しないでください。



（M3ねじ端子）

図３－１０　端子割付

(5) 変換部の接地

⚠ユーザの安全のために，また機器を干渉から保護するために，必ず変換器のケースを D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）してください。接地には，断面積の大きいケーブルを使用し，このケーブルをケースの背面に固定します。上記で接地できない場合のみ，電源供給側で内部接地端子に接地します。図３－ 11 を参照してください。

⚠ 危　険

保護接地用ケーブルは，断面積が 0.75mm^2 以上のものを使用してください。

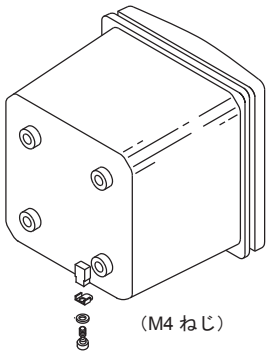


図３－１１ａ　外部接地

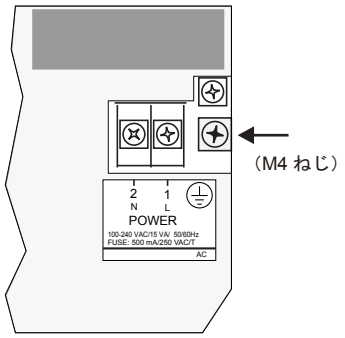


図３－１１ｂ　内部接地

(6) 動作確認

すべての配線が完了したら，各接続をチェックし，電源のスイッチを入れます。LCD 画面が点灯することを確認してください。数秒後，画面はメイン画面になります。機器設定がされていないとエラーが表示されたり，表示された測定値が異常になる場合があります。初期設定値を確認し，目的に合わせて変更をしてください。詳細は巻末の付録 12.11 項「設定値の確認・変更」を参照してください。まだエラーが出る場合は，トラブルシューティング（10 章）を参照して対処してください。それでも解決しない場合は，当社までご連絡ください。

3.2.7 変換部の接点信号の配線

(1) 一般注意事項

接点出力信号は，無電圧リレー接点（SPDT）で構成されています。信号は，信号処理器（コントローラ，PLC 等）へのデジタル出力としても使用可能です。接点入出力の信号用には多芯ケーブルを，アナログ信号用にはシールド付多芯ケーブルを使用してください。

(2) 接点出力

変換部には接点出力が 4 点あり，使用する環境に合わせて配線・設定することができます。接点 S4 はフェイルセーフ接点です。機能の詳細については，7.3.2 項「接点出力設定」を参照してください。

警報（プロセス警報モニタリング）

測定値が，警報設定値を超える（または下回る）と，警報が作動するように設定した接点。

異常

異常が起きると，作動するように設定した接点（7.3.2 項参照）。異常には「**故障**」と「**注意**」があり，変換器の内部診断機能（電子回路部）により自動的に通知されるものもあります。一般的なエラーは「**故障**」・「**注意**」をユーザが選択可能です（7.4 項「エラー設定」を参照してください）。異常接点は，必要に応じ警告ランプ，警報ベル，表示器等の警報機器に接続してください。

接点動作を以下に示します。メイン画面の[🔧]キー（5 章参照）を押すと，接点状態が表示されます。接点動作を以下に示します。

接　点	電源投入時で通常運転時	電源投入時で警報状態時	電源遮断時
S1, S2, S3	NO C NC	NO C NC	NO C NC
S4	NO C NC	NO C NC	NO C NC

(3) 接点入力

接点入力は，本製品では使用しませんので結線しないでください。

3.2.8 変換部の電流出力信号の配線

(1) 一般注意事項

変換部のアナログ出力信号は，制御システム，記録計等の周辺機器に送られる電流信号 4 ～ 20mA です。

(2) 電流出力信号

出力信号は，4 ～ 20mA の電流信号です。最大負荷は各 600Ω です。出力信号ケーブルには，必ずシールドケーブルを使用してください。シールドは端子 63 に接続します。

mA1 出力および mA2 出力がありますが mA2 出力は本製品では使用しませんので，結線しないでください。

3.3 流通形ホルダの据付け

3.3.1 流通形ホルダの設置

(1) 開梱および仕様の確認

流通形ホルダは，輸送中に損傷を受けないよう，十分に梱包されています。
手元に届いたら，丁寧に開梱し，外観を目視点検してください。

(2) 設置場所

流通形ホルダは，保守作業のしやすい場所に設置してください。

(3) 流通形ホルダの取付け

ホルダに隣接するプロセス配管が十分な強度を持つ硬質管の場合は，図３－12のように，この隣接管でホルダを支持します。

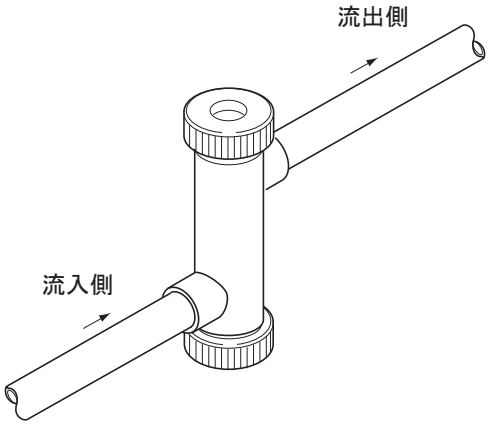


図３－１２　流通形ホルダの支持（プロセス配管による）

なお，この流通形ホルダは，ポリプロビレン樹脂製ですので，ホルダに大きな力が加わらないよう留意してください。

ホルダに隣接するプロセス配管を軟質のチューブで配管する場合は，取付金具（オプション）を使用して，図３－13のように垂直方向（水平方向でもよい）に設けられた十分な強度を持つパイプに固定してください。なお，ホルダは取付金具から不要部品を取り去り，図３－14のようにブラケットなどに取り付けておくこともできます。

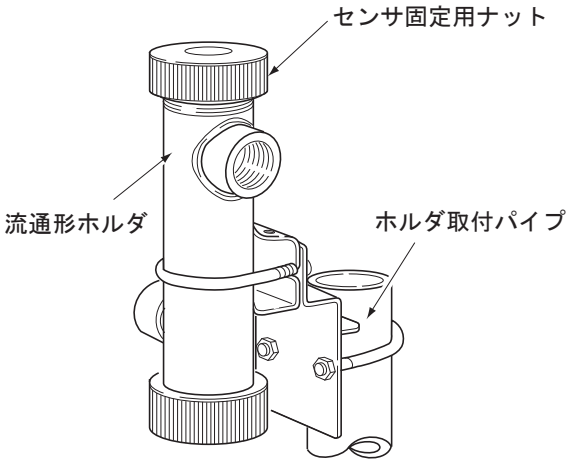


図３－１３　流通形ホルダの支持
（取付けパイプによる）
［取付金具形式：ZVJAQ001］

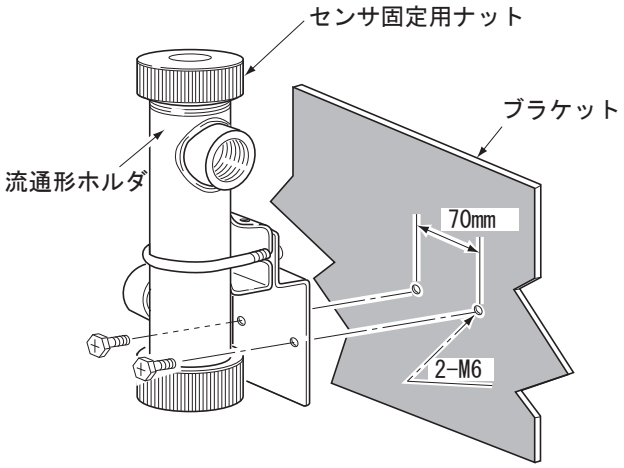


図３－１４　流通形ホルダの支持
（ブラケット取付け）
［取付金具形式：ZVJAQ001］

3.3.2 プロセス配管

測定溶液を流通させるための配管です。測定溶液の温度や圧力・流量が使用するセンサおよびホルダの仕様に適合するよう，また，ジェット洗浄器付ホルダまたはブラシ洗浄器付ホルダを使用する場合には，洗浄時の状態も考慮に入れて配管を施してください。標準液校正などの保守作業時の安全性なども考慮します。

(1) 配管施工に際しての主な留意点

① ジェットまたはブラシ洗浄器付ホルダをご使用の場合

洗浄用ユーティリティ（水または空気）は，測定溶液の圧力より高い圧力を持ちます。洗浄時，この水や空気が上流側配管内に流入するのを防止したい場合は，図３－15のように逆止弁を設けてください。

注）念のため，下流側配管への洗浄用ユーティリティの流入は許されるかどうかを調べてください。

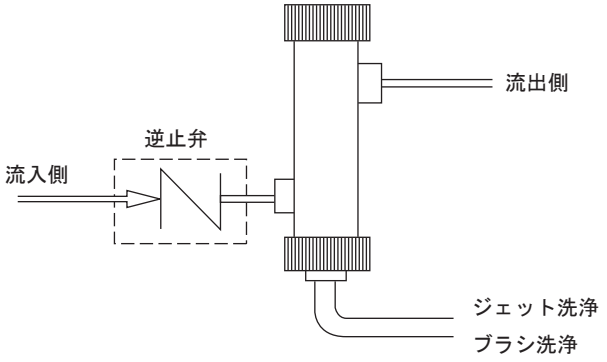


図３－１５　洗浄用ユーティリティの配管内侵入防止策

② ポリプロピレン樹脂製ホルダをご使用の場合

図３－16に示した範囲内の測定溶液温度および圧力（ジェット，ブラシ洗浄付の場合は，ユーティリティの圧力）となるようにしてください。

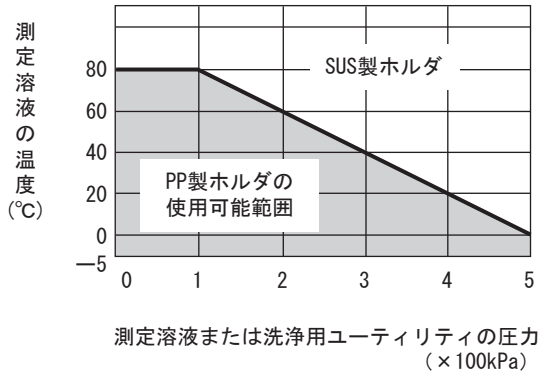


図３－１６　温度と圧力による PP 製ホルダの使用可能範囲

③ KCl 500mL リザーブタンク付き KCl 補給形の pH センサをご使用の場合

ホルダ内の測定溶液が，10kPa（タンクヘッド圧）以上の圧力にならないようにしてください。

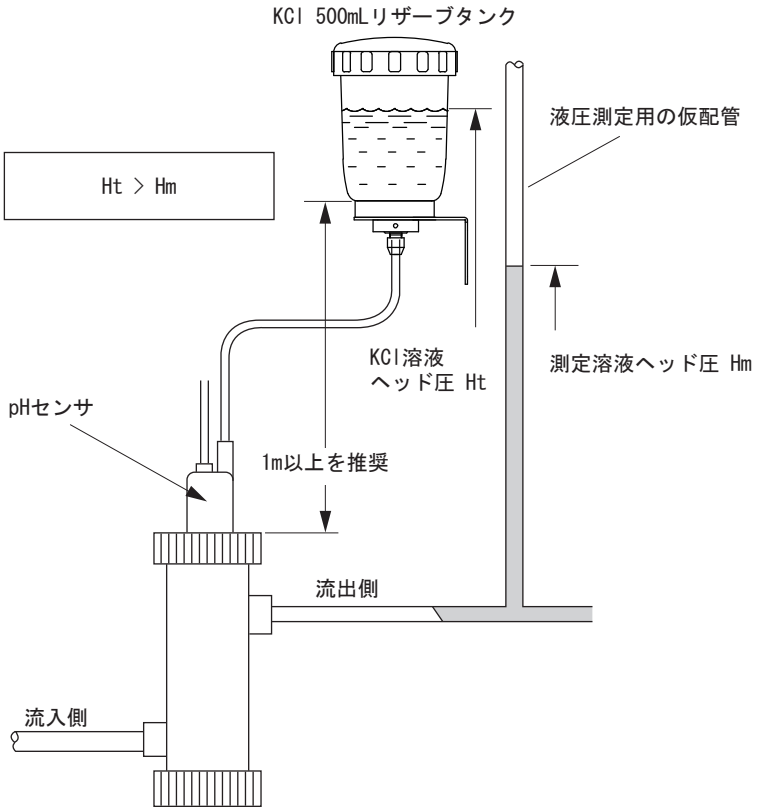


図３－１７　KCl 500mL リザーブタンク付きセンサ使用の場合の測定溶液圧力

(2) 配管要領

① 配管材料

流通形ホルダの隣接するプロセス配管には,次のようなものを使用ください。

- 硬貨塩化ビニル管呼び寸法：25
- ホリプロピレン管呼び寸法：25
- 綱入り軟質塩化ビニルチューブ呼び寸法：25
- 配管用ステンレス鋼鋼管（JISG3459）SUS316 または SUS304 呼び寸法：25

② 配管例

ⓐ 流出側配管の長さをできるだけ短くして，大気に解放してください。

ⓑ 流出側配管の水平部が長くなる場合は，Hも長くしてください。

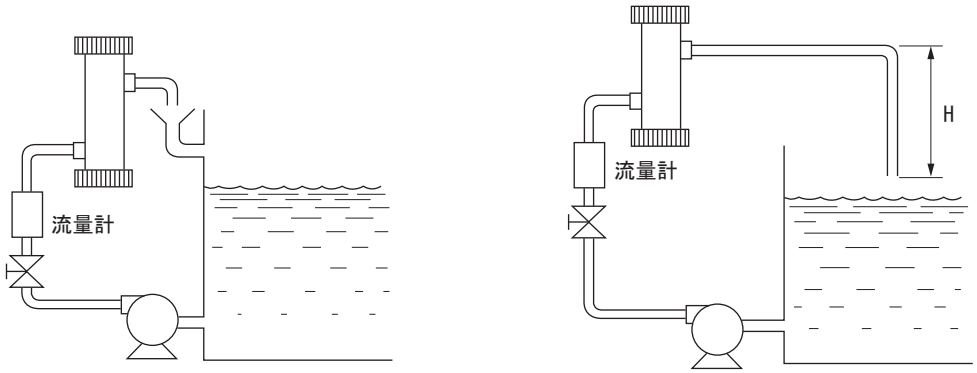


図３－１８　一般用リザーブタンク付きセンサ使用の場合

ⓐ 保守を行うときのために，ストップバルブを設けてください。

ⓑ 洗浄用ユーティリティの圧力も考慮して，必要ならば逆止弁を設けてください。

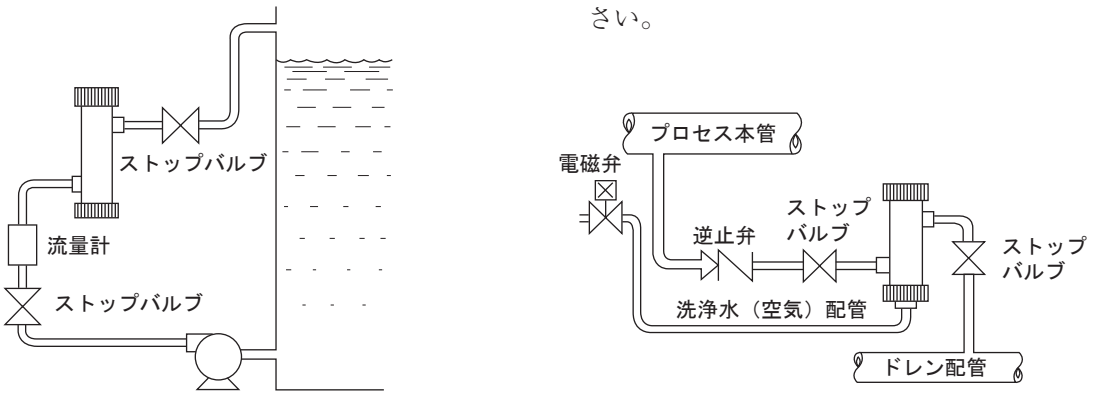


図３－１９　測定溶液の圧力がある場合

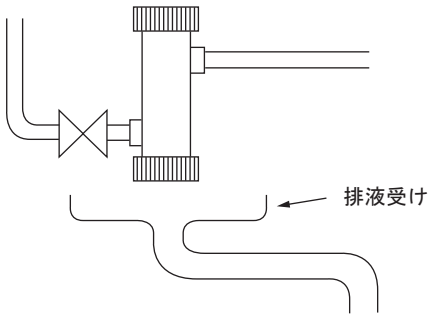


図３－２０　流通形ホルダの清掃対策

3.4 pH センサの据付け

3.4.1 設置準備

(1) 開梱および外観の点検

pH センサは，輸送中に損傷を受けないよう，十分に梱包されています。手元に届いたら丁寧に開梱し，外観を目視点検してください。

注１）ガラス電極および液絡部は，センサボディから取り外した状態でお届けしてあります。

注２）ガラス電極および液絡部は，乾燥させないようにします。従って，この時点においては，ガラス電極からキャップを取りはずしたり、液絡部を袋から取り出さないでください。

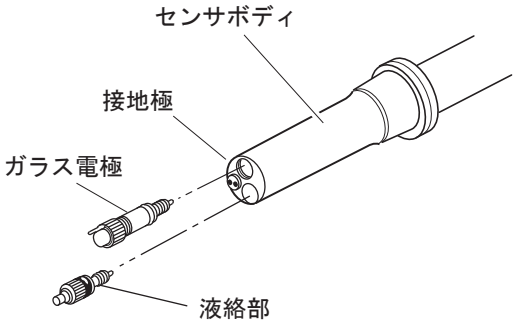


図３－２１　pH センサ各部の名称

(2) ガラス電極の取付け

次の要領で，センサボディにガラス電極を取り付けてください。

① センサボディのガラス電極取付部に貼ってあるシールをはがしてください。

② ガラス膜側のキャップを取りはずしてください。Oリングに保存液がついている場合は、ティッシュ等でよく拭き取ってください。

③ 次に、金メッキピン側のキャップを取りはずしてください。

④ Oリングにシール性を損なうような傷がないことを確認してください。

⑤ ガラス電極を取り付けます。

電極は、取付け穴に押し込んだ後時計方向に回し、O リングが完全に隠れるまで十分にねじ込んでください。

注　記

・下図 (a) のようにガラス膜側のキャップには、保存液（希釈 pH4 標準液）が入っています。キャップを取りはずす際には、保存液が飛散しないように注意してください。また、ガラス膜横に位置する棒は、折れやすいので、キャップを取りはずす際には、この部分を強く押しつけないように注意してください。
・取付けの際には、Oリングや金メッキピンに保存液がついていないことを確認してください。もし保存液が付いている場合には、ティッシュ等でよく拭き取ってください。
・取付け穴に水滴などを入れないよう注意してください。もし、入れてしまった場合は、絶縁不良トラブルが発生しないよう、よく拭き取ってください。
・長期間未使用のままですと保存液は、自然蒸発してしまいますので、購入後なるべく一年以内を目安に使用するようにしてください。保存液がなくなって電極が乾燥状態になった場合、液になじむまで安定した特性を示しませんので、下図 (b) のように pH4 標準液もしくは pH7 標準液に一日以上浸してから使用してください。

(a)　　(b)

(3) 液絡部の取付け

液絡部は，センサボディ内へ KCl 溶液を注入する際に取り付けます。「3.4.2」項を参照してください。

(4) ホルダの設置

pH センサは，通常，流通形ホルダに組み込んで使用します。このホルダが設置されていることを確認してください。

(5) 組み合わせ機器の設置

pH センサのセンサケーブルを接続する変換部の設置作業が完了していることを確認してください。

3.4.2 pH センサの取付け要領

(1) センサケーブルを変換部に接続します。
まず，ホルダからセンサ固定用ナットを外し，このナットにセンサケーブルおよび KCl 溶液補給チューブを通してください。
センサケーブルは，「3.4.3」項を参照して，誤りのないように接続してください。

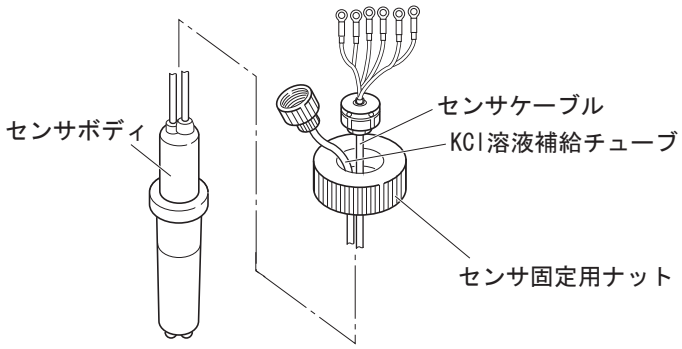


図３－２２　センサケーブル結線前の処置

センサケーブルは，「3.4.3」項を参照して，誤りのないように接続してください。

(2) センサボディの液絡部取付け穴部に貼ってあるシールをはがし，この穴に，液絡部を軽く 2, 3 回転ねじ込んでください。

(3) pH センサには，KCl 溶液補給チューブが添付されます。本チューブの先は，KCl 500mL リザーブタンクに接続します。このタンクを保持しておくための金具は添付されます。
システムコンポーネントリザーブタンク保持金具は，図３－ 23 のようにパイプ（呼び 50A）に取り付けてください。
スタンド形の場合は装置に組み込み済です。

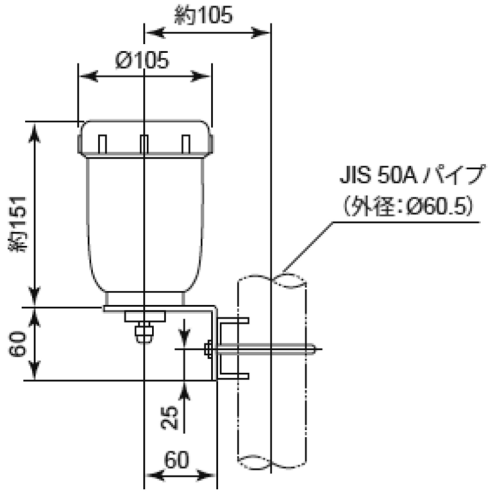


図３－２３　KCl 500mL リザーブタンクの取付

(4) センサに KCl 溶液を供給します。
500ml KCl リザーブタンク内に KCl 溶液を供給します。リザーブタンク上部のカバーを緩めて取り外し、KCl 溶液を 500ml 程度注入してください。
カバーを緩める際、また閉めつける際には、必ずリザーブタンクを手で押さえながら行ってください。またリザーブタンク下部の固定ナットを増締めする場合には、締めすぎにご注意ください。
固定ナットを締めすぎるとリザーブタンクが割れ、割れた部分から KCl 溶液が漏れて 2 点アースの状態となり、指示値が不安定になったり、あるいは測定誤差が生じることがあります。

注）KCl 溶液は 3.3mol/L のものを使用します。もし，別にお求めいただいた保守品に KCl 紛末が添付してありましたら，1 袋分（62g）を純水で溶いて 250mL の溶液としてください。

(5) pH センサをホルダに固定します。ホルダからスポンジ（輸送用部品，センサ組み込み後は不要）を取り去り，センサ先端部をホルダ内に挿入して，センサ固定用ナットを十分にねじ込んでください（図３－ 24 参照）。

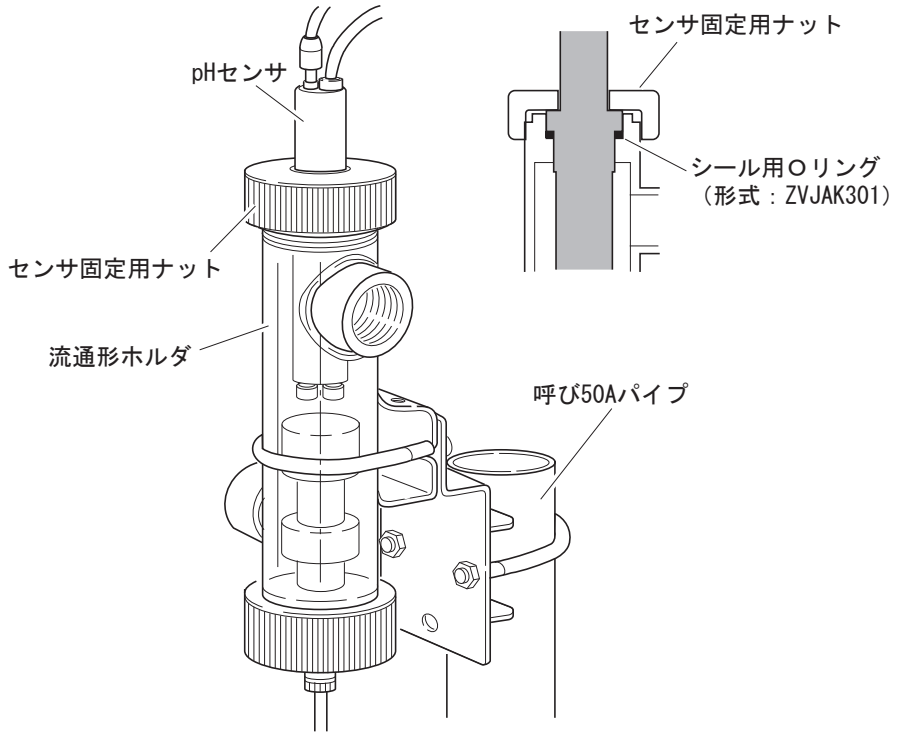


図３－２４　流通形ホルダへのセンサ取付け状態

3.4.3 変換部へのセンサケーブルの接続

(1) 変換部のカバーを開けてください。

(2) センサケーブルを端子に接続します。

まず、ケーブルグランドからナットを取りはずしたうえで、ケーブルを正面右側の配線穴から機器内に引き入れてください。そして、ナットをケーブルに通した後、各芯線の記号を確認して、それぞれの芯線を該当する端子に正しく接続します（図３－25 参照）。

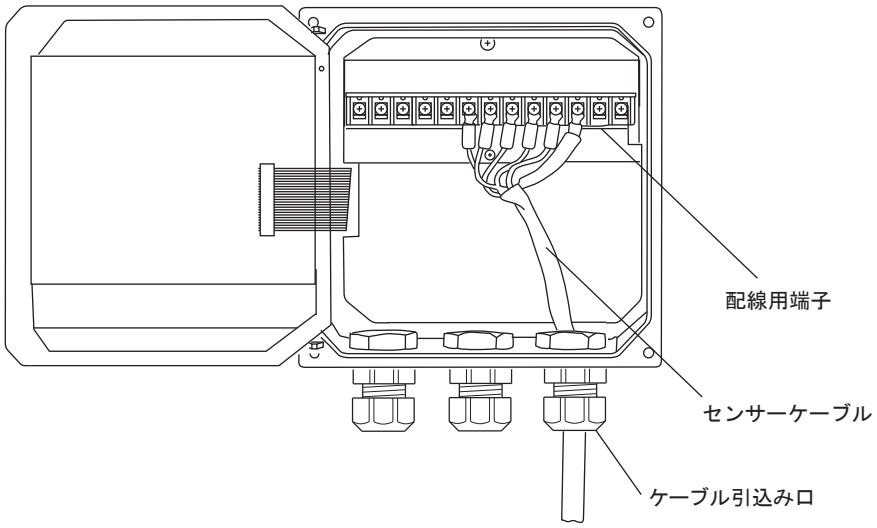


図３－２５　変換部へのセンサケーブル結線

(3) ケーブルグランドを配線穴に取り付けます。グランド本体のねじ部を配線穴に通して、このねじ部にナットを十分にねじ込んでください。

グランド本体を固定したら、キャップを取り付けます。キャップは、機器内に湿気が入らないないよう、しっかり取り付けてください。

ただし、締め過ぎるとケーブルを傷めてしまうので、注意してください。

(4) 配線作業が終わったら、変換部のカバーを取り付けます。カバーは、機器内に湿気が入らないよう、しっかり取り付けてください。

注）変換部の端子台の 13 および IMP.LOW の間に，ジャンパピンが取り付けられていることを確認してください。

ジャンパピンによる短絡がされていないと比較電極を正しく測定することができません。センサケーブル接続時にジャンパピンが外れてしまった場合は，元の場所に戻してください。

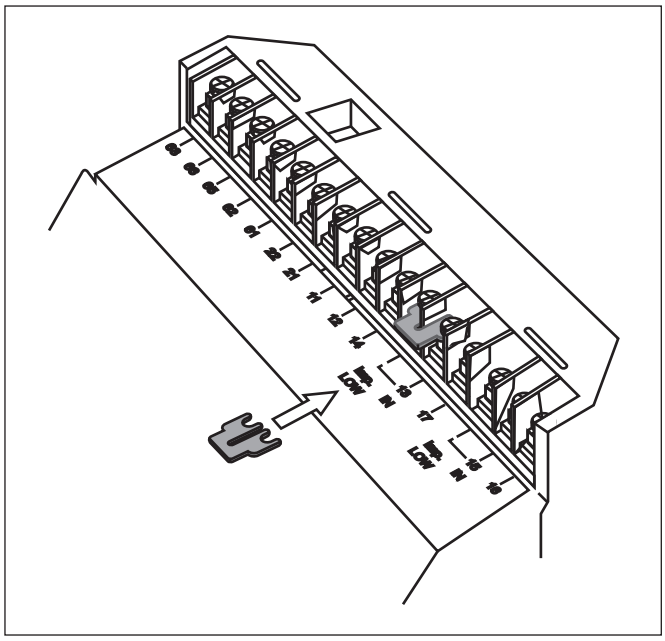


図３－２６　ジャンパピンの挿入方法

3.5 超音波発振器の据付け

3.5.1 超音波発振器の設置

超音波発振器は，電源スイッチの ON/OFF 操作や「作動中」表示灯の見やすい場所に設置します。また，できるだけ pH 計センサホルダの近くに設置します。

［取付け方法］

超音波発振器は，パネル，壁面，またはパイプ（呼び：50A，外径：60.5mm）に取り付けることができます。取付けには，それぞれ専用の取付け金具が必要です。取付け金具は，指定があった場合にだけ付属します。

(1) パネル取付け

パネル取付けを行う場合は，図３－ 27 に従って，パネルカットを施してください。

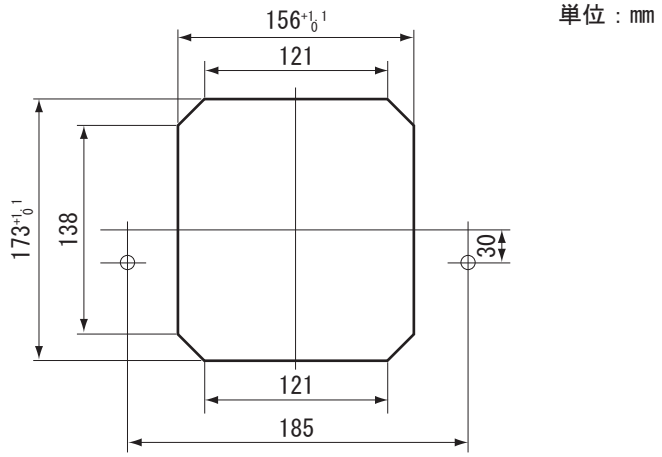


図３－２７　パネルカット寸法

図３－ 28 は，壁面取付け金具を用いた，超音波発振器の取付け要領を示したものです。

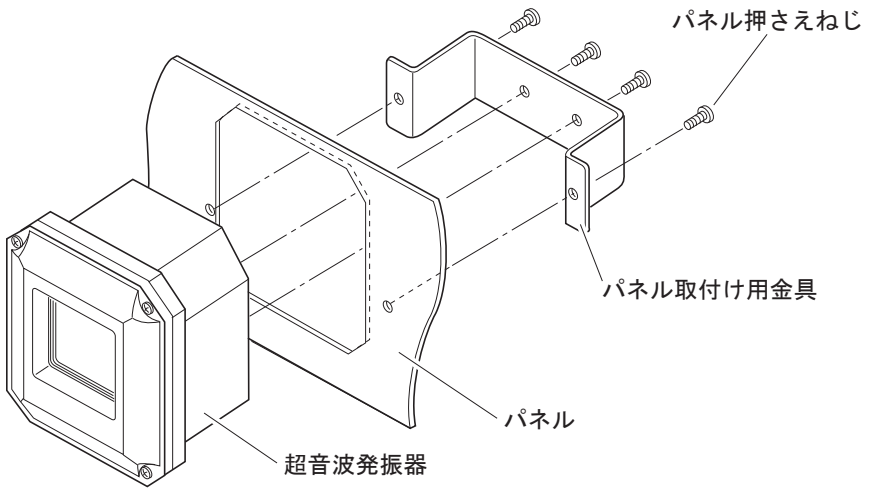


図３－２８　pH センサ各部の名称

(2) パイプ取付け

パイプ取付けを行う場合は，垂直方向または水平方向に，堅牢なパイプ（呼び：50A，外径：ϕ 60.5mm）を設けてください。

図３－29 に，パイプ取付け金具を用いた，超音波発振器の取付け要領を示します。

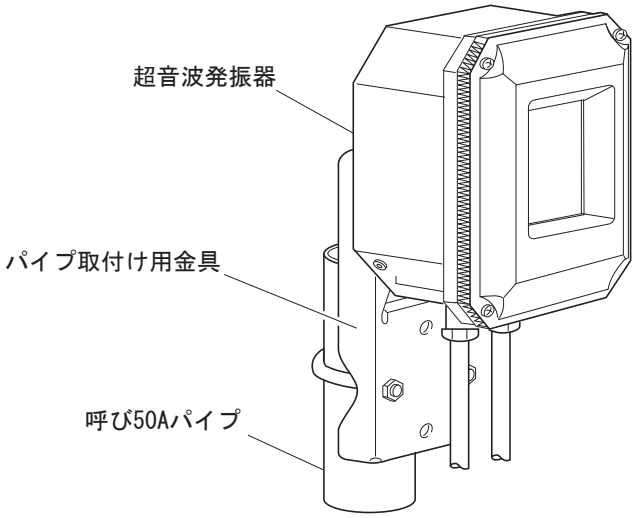


図３－２９　パイプ取付け要領（取付金具形式：ZVJAR301）

(3) 壁面取付け

図３－30 は，壁面取付け金具を用いた，超音波発振器の取付け要領を示したものです。

取り付けに際しては，図３－30 に示したように，M8 用ねじ穴３箇所を加工してください。

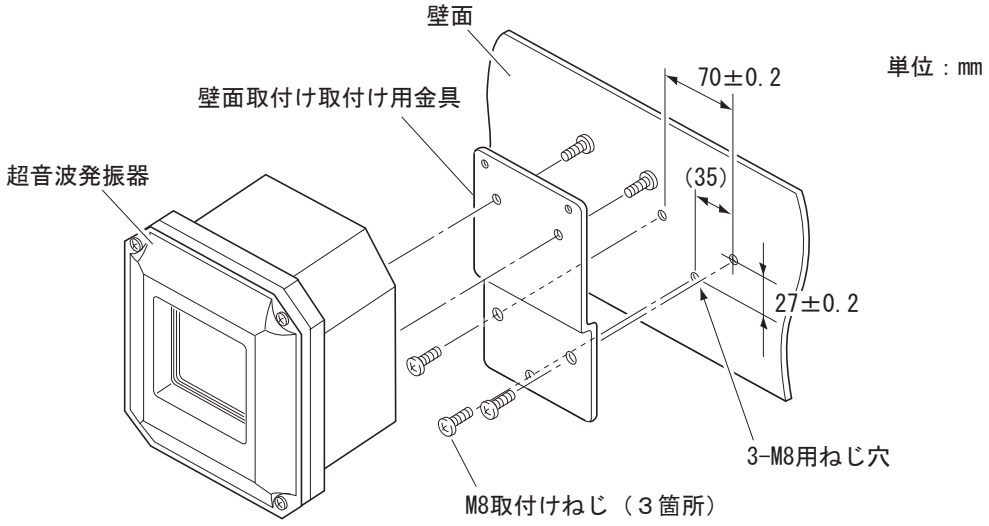


図３－３０　壁面取付け要領（取付金具形式：ZVJAR201）

3.5.2 超音波発振器の配線

ここでは，超音波発振器に施す配線の種類と，それぞれの配線の施工要領を説明します。

(1) 配線の種類

超音波発振器には，次のような配線を施します。なお，洗浄子ケーブルはpH計のセンサホルダに付属しています（ケーブル長：約１m）。

- 洗浄子ケーブルの接続（超音波洗浄子用電力配線）
- 電源配線
- 接地配線

これらの配線の端子接続を，図３－31に示します。

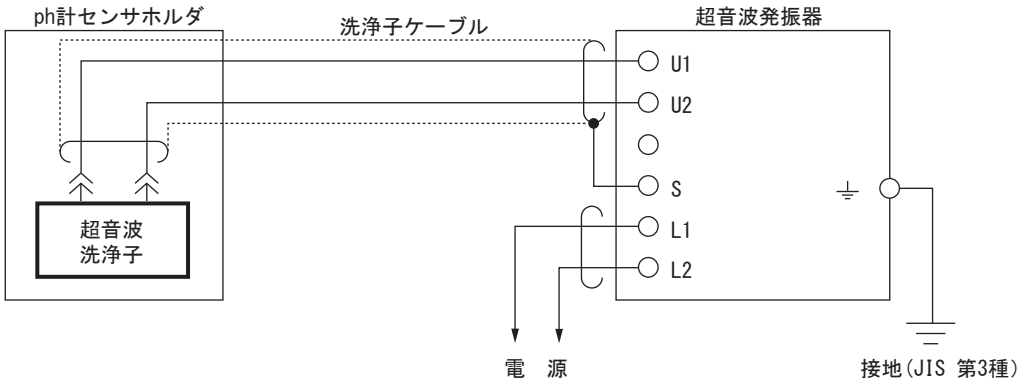


図３－３１　外部配線の端子接続図

(2) コンジットによる配線の保護

超音波発振器に接続する電源ケーブルは，被覆の損傷防止のためのコンジットで保護することができます。この場合は，専用の『コンジット接続用アダプタ付きケーブルグランド』が必要で，指定があった場合にだけ付属しています。

注）コンジットは，原則として電源ケーブルにだけ施します。

(3) コンジット接続用アダプタ付きケーブルグランドの取付け要領

超音波発振器のケーブル引込み口に取り付けてあるケーブルグランド（DIN PG16 相当）を取り外して，図３－32 のように，付属のケーブルグランド（JIS 15A 相当）およびコンジット接続用アダプタを取り付けてください。なお，ケーブル引込み口から湿気が器内へ入り込むことがないよう，ガスケットの締め付け状態に留意してください。

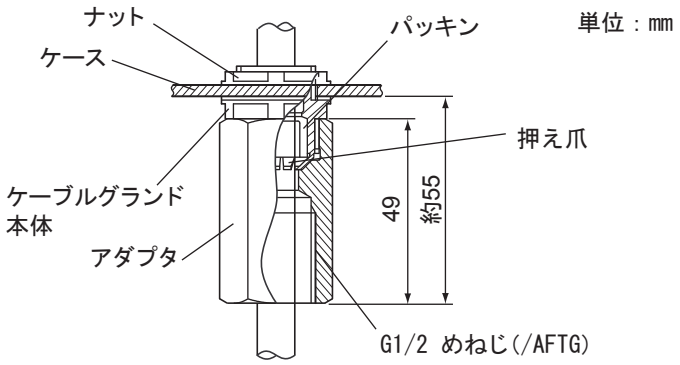


図３－３２　コンジット接続用アダプタの取付け方

(4) 洗浄子ケーブルの接続

センサホルダに組み込んである超音波振動子のケーブル（超音波洗浄子用電力配線）は，超音波発振器の端子 U1，U2，および S に接続します。

洗浄子ケーブルは，直接，超音波発振器の端子に接続してください。もし，洗浄子ケーブルの長さが不足している場合は，超音波発振器の設置場所を pH ホルダの近くに移してください。

なお，洗浄子ケーブルにはケーブルグランド（JIS A8 相当）が取り付けてあります。このケーブルグランドは，ケーブルを超音波発振器に接続する場合には不要です。取り除くか，配線施工時に邪魔とならない位置にずらしておいてください。

(5) 電源配線

電源配線は，導線公称断面積 0.5mm^2 以上の２芯ケーブルを用いて施します。

所定の電圧（電圧変動：公称電圧 ± 10%以内）を持つ電源からのケーブルを超音波発振器の端子 L1，L2 に接続してください。

注）電源電圧が許容範囲を超えて低下すると，超音波強度が弱まり所定の洗浄効果が得られなくなる場合があります。

なお，端子のねじサイズは M4 です。ケーブルの端末処理は，適合する圧着端子を使用して行ってください。

電源配線系には，超音波発振器への電源を停止するためのスイッチを設けてください。スイッチを設けることによって，修理などで超音波発振器から配線を外したときの安全が図られます。

定常運転時における超音波発振器の作動や停止は，器内の電源スイッチで行います。

(6) 接地配線

超音波発振器には，JIS D種接地（接地抵抗：100Ω 以下）を施します。公称断面積 2mm^2 以上の導線を使用してください。なお，接地端子 M4 ねじは，正面から見てケースの下部左側にあります（「12.2.4」項を参照）。

4. 各部の名称と機能

4.1 変換部

変換部の名称を，図４－１に示します。

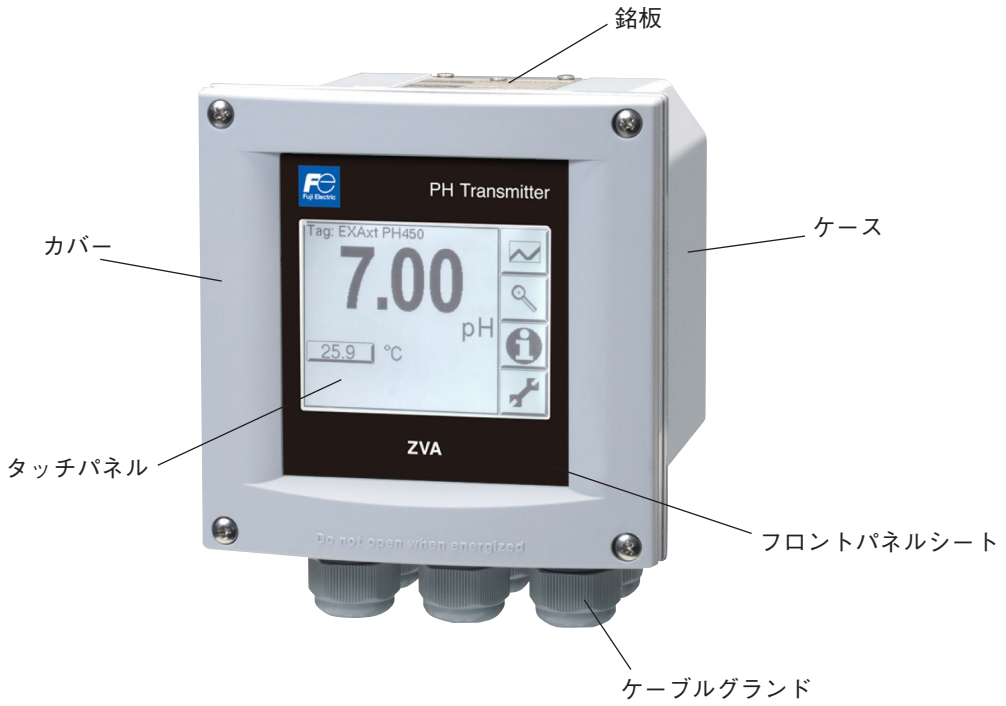


図４－１　変換部各部の名称

4.2 pH センサ

No.	名　　称
1	センサボディ
2	キャップ
3	KCl 溶液補給チューブ
4	クランプ
5	銘板
6	ガラス電極（Ｏリング２個付）
7	液絡部（Ｏリング１個付）

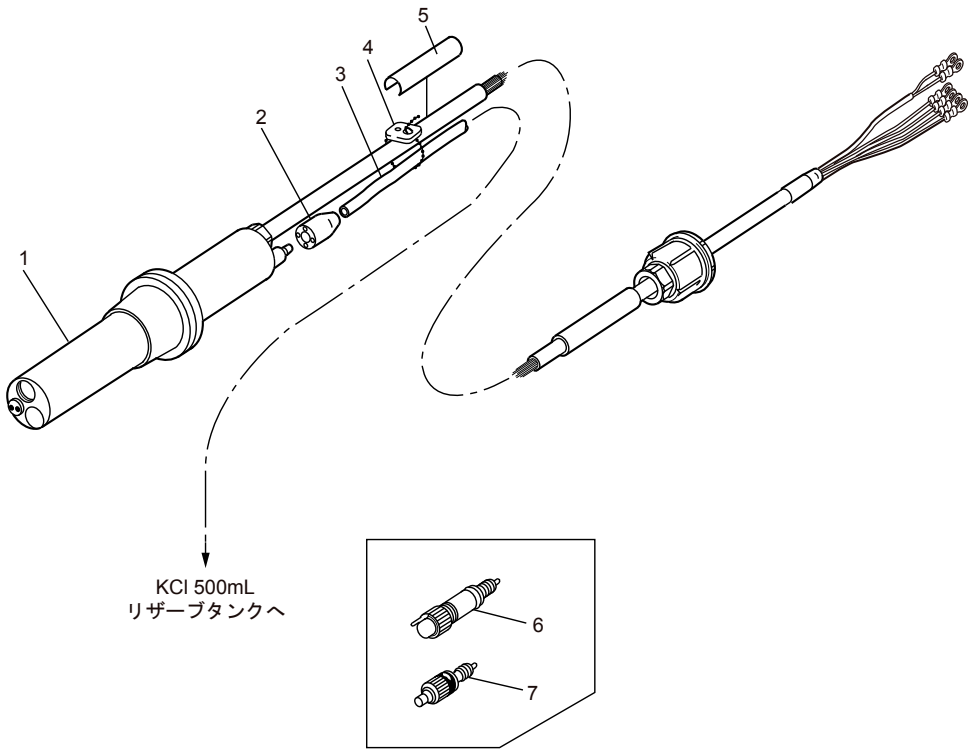


図４－２　pH センサ各部の名称

4.3 流通形ホルダ

No.	名　　称
1	上部キャップ
2	Oリング（pH センサのシール用）
3	チャンバー
4	超音波洗浄子（SUS316，コネクタ取合）
5	Oリング（超音波洗浄子用）
6	Oリング（プラグ7，8用）
7	プラグ（洗浄なし用）
8	プラグ組立（超音波洗浄子用ケーブル 1m 付き）
9	下部キャップ

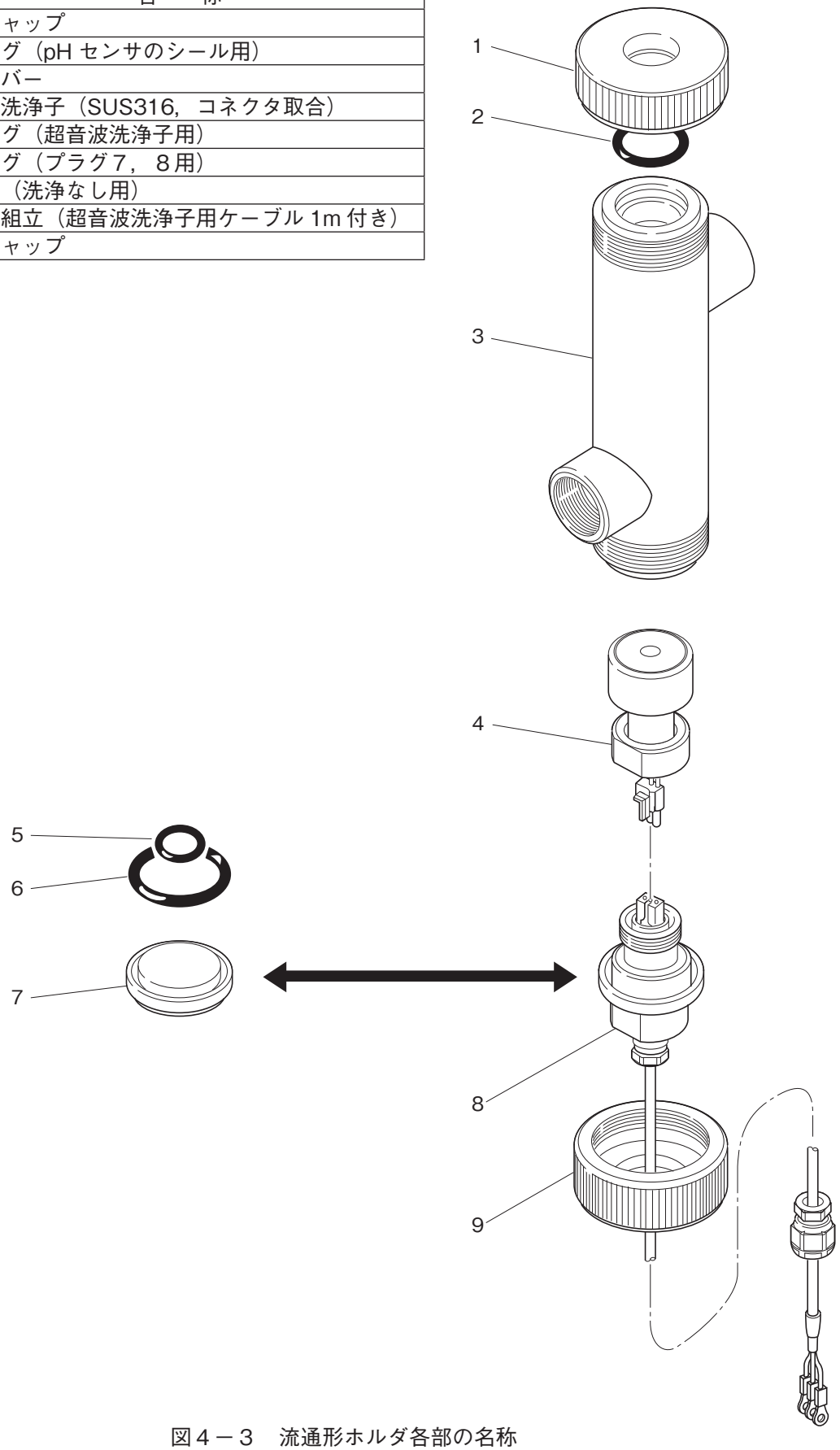


図４－３　流通形ホルダ各部の名称

4.4 超音波発振器

前面カバーの窓部からは，「作動中」表示灯を見ることができます。前面カバーを取り外すと，電源スイッチやヒューズなどが現れます。

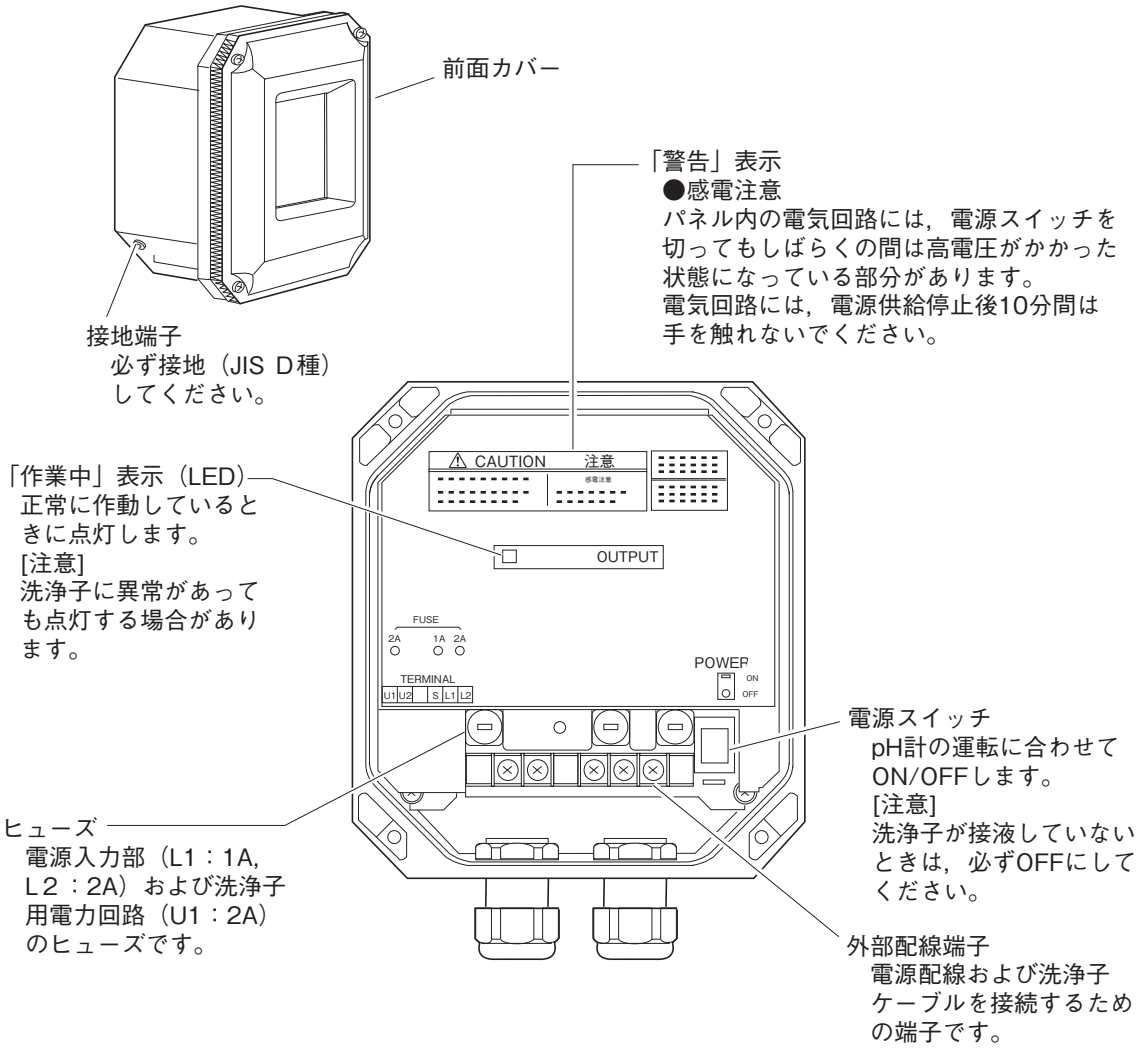
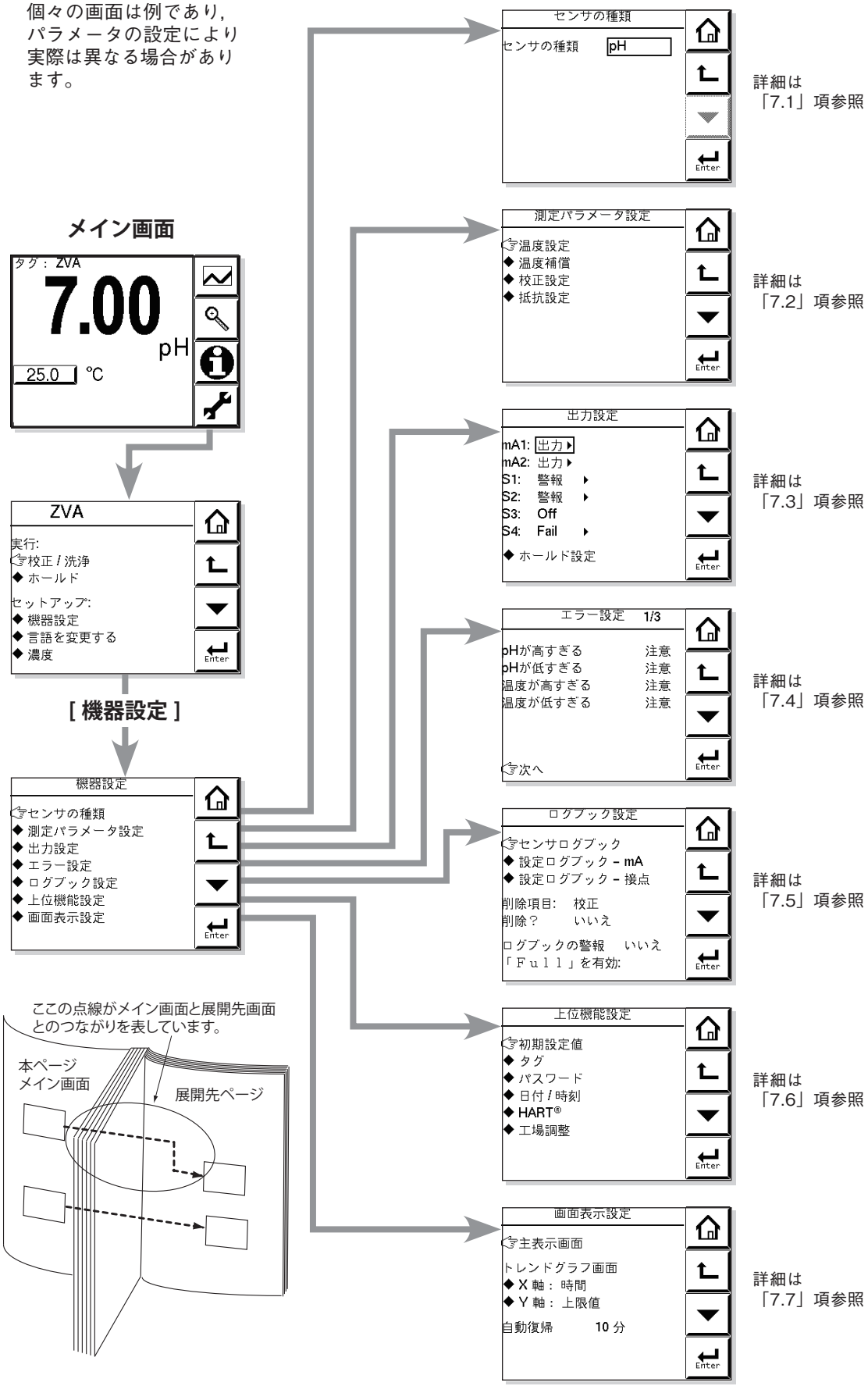


図４－４　超音波発振器各部の名称と機能

5. 変換部のパネル操作および表示

個々の画面は例であり，パラメータの設定により実際は異なる場合があります。



5.1 メイン画面

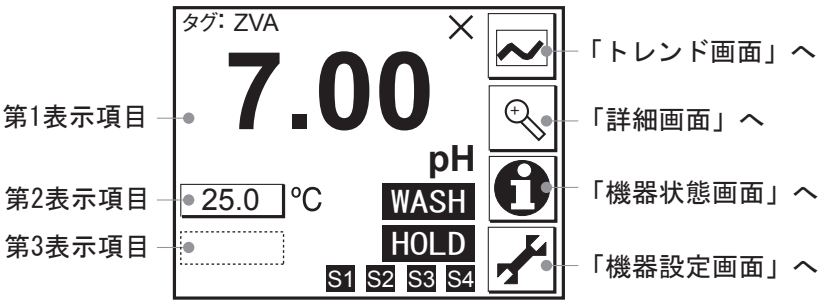


図５－１　メイン画面

補　足

・第２表示項目は温度または空白となります。本製品では，第３表示項目は表示されません。
・画面の右上に"×"マークが表示される場合がありますが問題ありませんので，そのまま使用してください。

5.2 トレンド画面

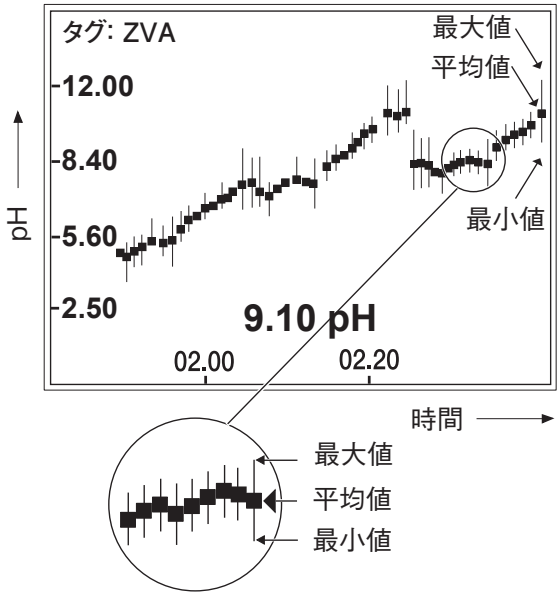


図５－２　トレンド画面

メイン画面の[キー]キーを押すと，平均測定値を時間軸で示したグラフモードの画面に変わります。現在測定中の値は，テキストボックスにデジタル表示されます。時間軸（X 軸）と測定値軸（Y 軸）は，［画面表示設定］メニューで設定します。フルスクリーン表示では，単位時間の平均値の 51 点のトレンドが表示されます。本品では，測定値が毎秒サンプリングされています。また，画面には，単位時間における最大値と最小値も表示されます。例えば，表示時間間隔が 4 時間に設定されていると，画面には現在の測定以前の 4 時間分が表示されます。グラフ線上の各点は，4×60×60 ／ 51 = 282 回（秒）の単位時間における測定値の平均値を表します。

メイン画面の第 1 表示項目のデータがグラフ表示されます。別のデータを見たい場合はメイン画面第 1 表示項目を入れ替えてください。

現在の測定値がデジタル表示されます。

またトレンド画面上の任意の場所を押すとメイン画面に戻ります。

5.3 詳細画面

メイン画面の[🔧]キーを押すと，機器の診断情報が表示されます。通常（初期値）状態では，以下の画面と情報が表示されます。

詳細画面(5画面)

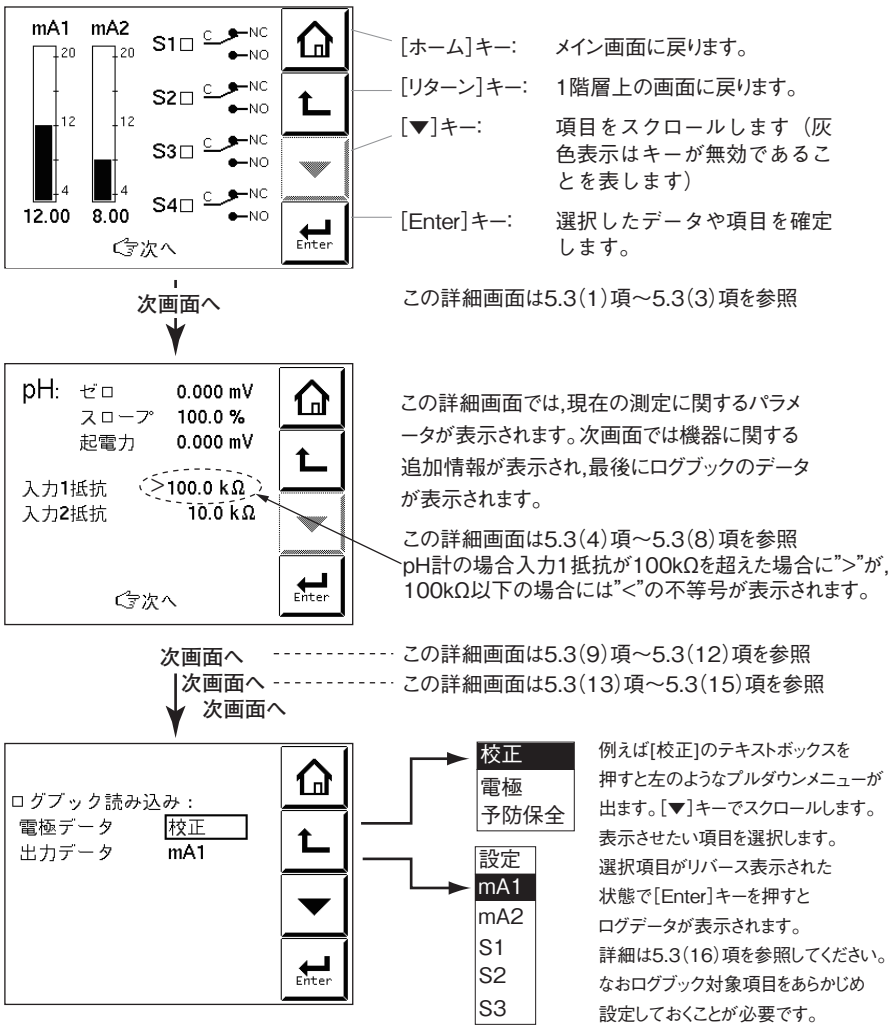


図５－３　詳細画面

(1) 電流出力１：mA1

電流出力１の値（mA1）。電流出力１のレンジと機能の設定は，［機器設定］→［出力設定］→［mA1］で行います。

(2) 電流出力２：mA2

電流出力２の値（mA2）。本製品では使用できません。。

(3) 接点出力（S1 ～ S4）

接点1～4の現在の状態。各接点の機能とパラメータの設定は，［機器設定］－［出力設定］－［S1/S2/S3/S4］で行います。

(4) ゼロ

校正されたpHセンサのオフセット値（mV）。pH7の標準液では，理論上，pHセンサの指示値は0mVとなります。ゼロ値からpHセンサの状態を知ることができます。ゼロ値が±120mV（またはユーザ設定限界値）を超えると，校正後にエラーメッセージが表示され，校正は拒否されます。またpHセンサのゼロドリフトの傾向からpHセンサの寿命が予測されます。

ゼロ値をpH単位で表示させることもできます。その場合，pHセンサ出力が25℃で0mVとなる時のpH値が示されます。設定は，［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［ゼロ／スロープ単位］で行います。

(5) スロープ

pHセンサの感度。pHセンサのスロープ理論値の％で表されます。スロープ理論値はネルンストの式に従って59.16mV/pHです。スロープは，pH値が異なる校正用標準液を用いて行う2点校正でのみ校正することができます。スロープが低い場合は，pHセンサの汚れや不良が考えられます。校正したスロープ値が70～110%の範囲（またはユーザ設定範囲）を超えた場合，校正は拒否され，エラーメッセージが表示されます。

スロープは，ユーザ設定により25℃におけるmV/pH値として表示させることもできます。設定は，［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［ゼロ／スロープ単位］で行います。

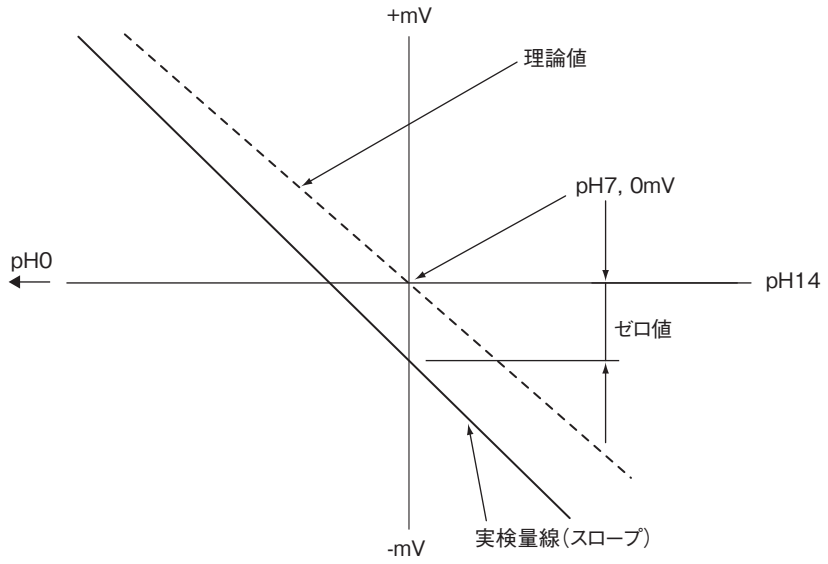


図５－４　ゼロ / スロープ

(6) 起電力

校正および温度補償を行う前のpHセンサの生の出力。トラブルシューティング等に使用します。

(7) 入力１抵抗

pH計の場合（入力抵抗：高い），入力１（pHガラス膜）のインピーダンスをチェックして破損の有無を検知します。図5-3の様に入力１抵抗測定値が100kΩより高いか，低いかを不等号で表示します。

(8) 入力２抵抗

入力２（比較電極液絡部）のインピーダンスです。液絡部は比較電極と測定電極との間に電解接触を形成する部分で，常に清浄に保たれ，KCl で充填されている必要があります。液絡部が詰まったりすると，測定が不安定になり，ドリフトや測定誤差の原因となります。インピーダンスチェックは，測定状態を良好に維持するための重要な診断ツールの一つです。この値がユーザ設定限界値（1000 Ω～ 1000k Ω）を超えると，エラーメッセージが表示されます。図 5-3 の入力２抵抗には測定された抵抗値を表示します。抵抗の上下限値は [抵抗設定] 画面から変更することができます。

(9) 最終校正日時

最後に校正が実施された日。詳細画面２頁目（図 5-3）の［ゼロ］の表示値は最終校正日の結果です。［スロープ］の表示値は，必ずしも最終校正日のものとは限らず，最終校正が２点校正で実施された場合に限り，［スロープ］の表示値は最終校正日の値となります。

(10) 校正推奨日

校正の次回実施予定日。校正周期によって決まります。「校正周期」の設定は，［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［上下限値 / 周期］で行います。校正推奨日の表示を有効にするには，［エラー設定 2/3］の「校正時間超過」の設定を，「注意」または「故障」にしてください。

(11) 校正予定日

正確な測定のために予防保全ログブックから予測される，pH センサの再校正が必要とされる日です。

［エラー設定 3/3］の「入力２抵抗が高すぎる / 低すぎる」の設定を，両方「off」にすると校正予定日は機能しません。

変換部では，入力２抵抗を測定しており，測定されたデータは，１時間毎に予防保全ログブックに保存されます。

校正予定日は，ここに保存されたデータから演算され，詳細画面３頁目の表示例（図 5-6）の様に“予定日（ステータス）”の形式で表示されます。

予定日は， 最小二乗法で得られた直線を外挿し，上限および下限値と交わった点から算出されます（図 5-5）。また，ステータスは予定日の確実性を表し，得られた直線の相関係数 R から判定します。

予定日とステータスの表示パターンの一覧を表 5-1 および表 5-2 にそれぞれ示します。

表５－１ 校正予定日，電極交換予定日の表示パターン

予定日の表示	－－ *	0-1 ヶ月	1-3 ヶ月	3-6 ヶ月	6-9 ヶ月	9-12 ヶ月	>12 ヶ月

* ログブックにデータがない場合（ログを削除した場合）

表５－２ ステータスの表示パターン

ステータスの表示 R 値	再設定用 (R < 0.50)	不適 (0.50 ≤ R < 0.70)	適当 (0.70 ≤ R < 0.85)	適正 (0.85 ≤ R < 1.00)

（注）予定日およびステータスは，詳細画面の３頁目を表示し確認してくだい（図 5-6 に表示例）。ステータスで「再設定要」や「不適」が表示されてもアラーム（異常）はでませんので，ご注意ください。

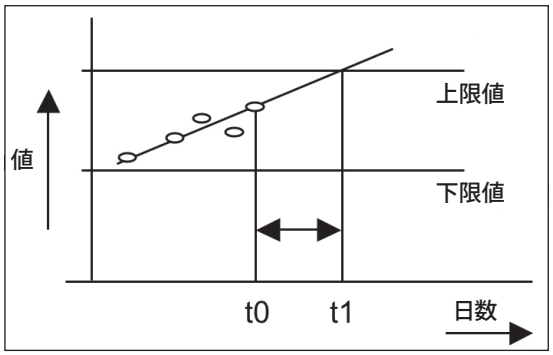


図５－５　校正日および電極交換予定日の予測

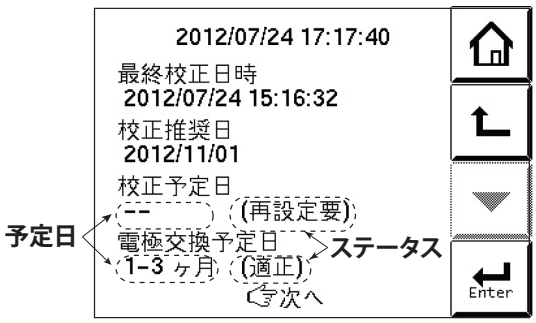


図５－６　詳細画面３項目の表示例

（12）ガラス電極交換予定日

正確な測定のために校正ログブックから予測される，ガラス電極の交換が必要とされる日です。校正時における pH ゼロ・pH スロープ・校正後入力２抵抗は，校正ログブックに保存されます。

ガラス電極交換予定日は，ここに保存されたデータから演算され，図 5-6 の様に“予定日（ステータス）”の形式で表示されます。

予定日とステータスの演算方法と表示パターンについては，校正予定日の場合と同じです。5-3（11）項をご参照ください。

ただし，ガラス電極交換予定日の場合，予知に用いるパラメータが３つ（pH ゼロ・pH スロープ・校正後入力２抵抗）ありますので，最小二乗法によって得られる直線の外挿の結果から最短となるものが，ガラス電極交換予定日となります。

（13）機器 ID

本製品では参照の必要はありません。

（14）ファームウェアバージョン

機器のファームウェアのバージョン。

トラブル処理で当社の営業やサービスへご連絡いただくときは，機器に貼付されている銘板上のシリアル番号とともに，詳細画面に表示されるファームウェアバージョンが必要となります。また詳細画面に表示される他の情報も合わせてお知らせください。

（15）HART® 機器バージョン

本製品では参照の必要はありません。

（16）ログブック

本品には，設定変更，校正などの履歴情報を保存するための複数のログブックがあります。ログブックは，情報の検索が簡単に行えるように以下のように分類されています。

校正ログブック	過去に実施された校正の情報（pH ゼロ，pH スロープ，校正後入力 2 抵抗）の記録。長期間にわたる pH センサの性能や，pH センサの寿命のモニタリングに利用することができます。
電極（センサ）ログブック	過去の pH センサに関するパラメータ設定情報の記録。このログブックに記録するイベントは，［機器設定］→［ログブック設定］→［センサログブック］で，ユーザが任意に定義可能です。
予防保全ログブック	本品の pH センサ診断機能が有効な場合に保存される診断情報の記録。本品では，液アースと比較電極（入力 2）間で測定される比較抵抗（入力 2 抵抗）が 1 時間毎に保存されます。抵抗は pH センサの汚れの程度を示すもので，この情報を基に予防保全を行うことができます。最良の結果を得るために，pH センサは常に清浄に保ってください。
設定ログブック	過去のアナログ出力（m A1，mA2）および接点（S1 ～ S3）に関するパラメータ設定の全情報の記録。設定変更による性能の変化の追跡検証に利用することができます。保存内容の設定は，［機器設定］→［ログブック設定］→［設定ログブック /mA］あるいは［設定ログブック / 接点］で，ユーザが任意に定義可能です。
mA1/mA2 ログブック	アナログ出力に関する（ダイナミック）イベントの記録。
S1/S2/S3 ログブック	接点に関する（ダイナミック）イベントの記録。 ログブックの 1 ページ（1 画面）には，最大 5 個のイベントが表示されます。各ログブックには 50 個のイベントが記録可能であり，過去のイベントは最大 10 ページ (項目による) にわたって表示されます。

5.4 機器状態画面

メイン画面の[i]キーの欄 には，機器の状態により，[i]（機器情報）マーク，⚠（注意），または[⊠]（故障）マークが表示されます。表示されたマークを押すと，その状態についての詳細な情報が表示されます。詳細については，10 章「トラブルシューティング」を参照してください。

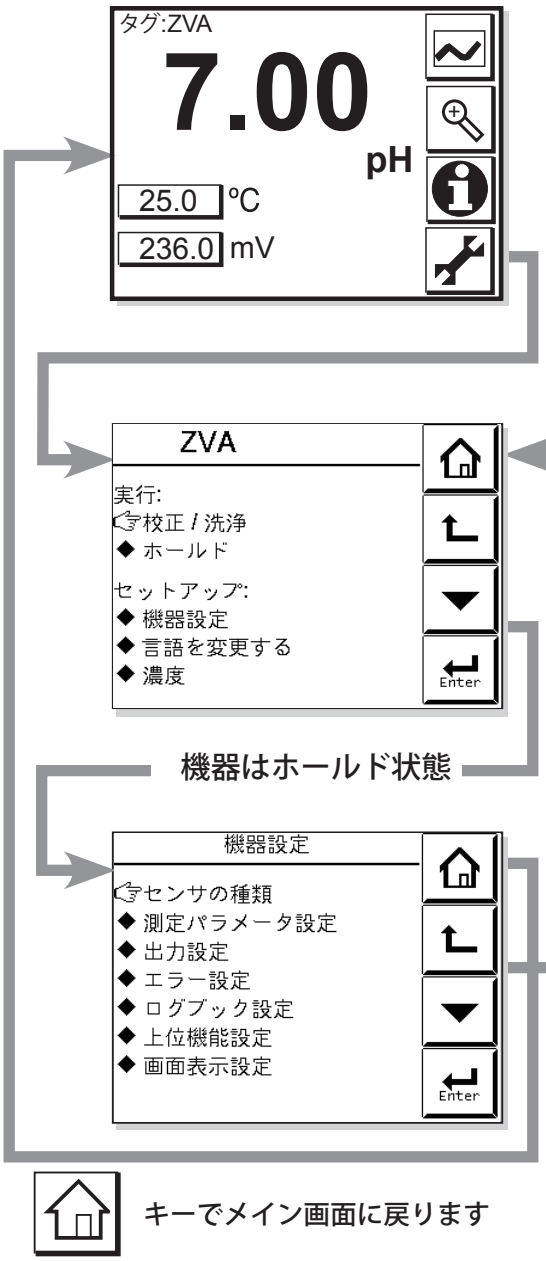
5.5 校正と機器設定画面

[🔧]キーを押すと，第 1 設定画面に変わります。メニュー，サブメニューに従って機器の校正，洗浄，設定等を行います。[▼]キーを押してメニュー項目を移動し，希望するメニューの位置で [Enter] キーを押してメニューに入ります。また，希望するメニュー項目の先頭についている［☞］または［◆］マークを押しても入ることができます。

5.6 第 1 表示項目の切替

メイン画面に第 2，第 3 表示項目が表示されている場合，それぞれの項目のテキストブロック（［25.0］や［236.0］，図 5-1 参照）を押すと，第 1 表示項目（大きな文字）と入れ替えることができます。

5.7 メニュー構造



メイン画面

この画面は通常の測定状態の画面で
主表示画面と表記することもあります。
キーを押すと以下の
画面に展開します。

第 1 設定画面

この画面は校正や保守を行う画面です。
[実行：校正] で校正動作を,
[実行：ホールド] でホールド動作を実行します。
[機器設定] を押すと以下の画面に展開します。
[機器設定] への展開はパスワードで保護する
ことができます。[濃度] 設定については,
付録 3「濃度の設定」を参照してください。

キーで前の画面に戻ります。

機器設定
メニュー画面

この画面はパラメータ設定を行う画面です。
この画面操作時は，ホールド状態になります。
詳細は 7 章を参照してください。

6. 運転

6.1 運転準備

6.1.1 測定水の供給

機器の配置，取付け，配管，配線が正しく施工されていることをシステム全般にわたって点検した後に，次の手順で測定水を供給してください。

① 流通形ホルダ流入側のボール弁の開度を調整して，適正な流量（3 ～ 11L/min）を流します（スタンド形の場合）。

② この測定水の通水状態を 30 分以上，継続させます（配管の接続部分などに，液漏れのないことを確認します）。

6.1.2 電源の供給

測定水の供給に問題がないことを確認後，電源を供給します（スタンド形の場合は，電源中継箱へ供給。システムコンポーネント形の場合は，変換部とオプションの超音波発振器へ供給）。

なお，変換部の器内には，電源スイッチがありませんので，電源を供給しますと，ただちに変換部は作動します。

オプションの超音波発振器には，器内に電源スイッチがありますので，ON にしてください。洗浄子ケーブルが接続されていれば，中央の“OUTPUT”ランプが点灯します。

6.1.3 変換部の機器設定

個々のプロセスの pH 制御に適した運転条件が得られるように，まず，変換部の機器設定を行ってください。

機器設定の実施要領については，7 章の機器設定を参照してください。

注）パネル操作および表示に関しては，5 章の変換部のパネル操作および表示をご参照ください。

6.1.4 標準液校正

ガラス電極の起電力は個々の電極によって多少異なります。定常運転を始める前に，必ず標準液校正を行ってください。

なお，ガラス電極の起電力は，汚れの付着や劣化の進行によっても徐々に変わってきます。従って，標準液校正は，測定誤差が許容値を超えない周期で定期的に行う必要もあります。

標準液校正の実施要領については， 8.1 項の「標準液校正」を参照してください。

6.1.5 超音波発振器の作動要領

超音波洗浄を行う場合に該当します。

超音波発振器の仕様に適合する電源を供給し，器内の電源スイッチを ON にしてください。

超音波発振器は，洗浄子が接液している場合にだけ作動させるようにしてください。洗浄子が空気中にさらされている無負荷の状態で作動させると，電気回路部品の温度上昇が大きくなり，寿命に悪影響を与えます。

運転を開始したら，以後，定常運転時に超音波発振器を操作する必要はありません。ただし，pH 計を点検する際に，「 作動中 」表示灯が点灯していることを確認してください。

6.2 定常運転

機器設定および標準液校正を行う場合以外は，通常の運転中に変換部を操作する必要はありません。

もし，エラーの表示や接点出力警報，出力信号の振り切れなどが出た場合は，10 章のトラブルシューティングでその原因を明らかにした上で，速やかに処置してください。

また，９章で説明する日常の保守に従って点検を行い，良好な運転状態を維持してください。

6.3 運転の停止と再開

変換部に設定されているデータなどは，電源を切っても保持されます。電源を切るタイミングについても，特に制約はありません。

運転を休止する場合は，変換部への電源供給を停止してください。

なお，運転再開のため変換部に電源を供給すると，変換部は運転停止時の状態をリセットして初期の動作からスタートします。例えば，自動洗浄を行っている場合であれば，洗浄は設定されている周期時間が経過してから行われることになります。

7. 機器設定

機器設定画面からパラメータの確認・変更を行います。

[機器設定] の操作はパスワードで保護することができます。パスワードを設定している場合，パスワードを控えておいてください。表 7-1 は [機器設定] の主なメニュー構造を示すとともに，本章の目次でもあります。変更に必要な項目を参照し，パラメータの意味を理解してから変更してください。間違った場合は元の値に戻し，やりなおしてください。

機器を最初に立ち上げる時，パラメータは工場出荷時の初期値となっています。組合せ検出器や使用目的に合わせて，表 7-1 の順番にパラメータを確認・変更してください。

表 7-1 は，主なパラメータと初期値を示します。[センサの種類] によりパラメータや選択項目が変わります。

パラメータを変更後，動作が良好であれば，その設定値をユーザ設定値として控えることをお勧めします（本書巻末の 12.11 項の表）。以下の手順で設定値を一括して機器に保存することもできます。

[機器設定] →[上位機能設定] →[初期設定値] の「現在値を初期値として保存」で行います。

表７－１　「機器設定」のメニュー構造と初期値

	パラメータ		初期値	
7.1 センサの種類	—		pH	
7.2 測定パラメータ設定	7.2.1 測定対象	（注 1）	pH ＋ ORP	
	7.2.2 温度設定	温度センサ	Pt1000	
	7.2.3 温度補償	温度補償	自動	
		基準温度	25℃	
		基準温度換算 (pH)	なし	
		基準温度換算 (ORP)	なし	
	7.2.4 校正設定	ゼロ / スロープ単位	mV/%	
		上下限値 / 周期	ゼロ上限値： 120mV	
			ゼロ下限値：-120mV	
			スロープ上限値：110%	
			スロープ下限値： 70%	
			安定時間：5 秒	
			校正周期：250 日	
		標準液	NIST/DIN19266	
		ゼロ / スロープ /ITP	ゼロ：0mV	
			スロープ：100%	
			ITP：7pH	
	7.2.5 抵抗（インピーダンス）設定	入力 1 抵抗：高い (注 2)	限度値は内部定数	
		入力 2 抵抗：低い (注 2)	上 / 下限値：200k Ω /1k Ω	
7.3 出力設定	パラメータ	初期値		
	7.3.1 mA 出力設定	mA1 電流出力：pH	直線：0-14pH，バーンアウトなし	
		mA2 電流出力：温度	直線：0-100℃，バーンアウトなし	
	7.3.2 接点出力設定（S1 ～ S4）	S1 接点出力：警報	pH 上限値：13pH	
		S2 接点出力：警報	pH 下限値： 1pH	
		S3 接点出力：Off		
		S4 接点出力：異常	故障＋注意	
	7.3.3 ホールド設定	直前値	校正中ホールド有効	

（注 1）　［測定対象］は［センサの種類］に「pH ＋ ORP」を指定した場合に表示されます。
［測定対象］の初期値は「pH」ですので通常表示されません。本製品では「pH」を指定するため初期値のまま変更不要です。
［センサの種類］が「pH」の場合，pH の設定項目が表示されます。
また，7.2.1 項の［測定対象］のメニューが表示されます。

（注 2）ここでいう“入力 1”とは，pH 計のガラス電極を意味します。初期値の「入力 1 抵抗：高い」のまま使用してください。抵抗チェックの限度値は内部定数となり変更することはできません。
エラーが発生した場合の画面にも“入力 1”という言葉が表示されますが，“pH 計のガラス電極”のことです。“入力 2”とは，比較電極のことです。抵抗チェックの上下限値は，[抵抗設定] 画面から変更することができます。
センサログブック等にも“入力 1”という言葉がありますが，同様に“pH 計のガラス電極”のことです。“入力 2”とは，比較電極のことです。

	備考
	最初に設定，設定により一部メニュー構成が変わります。
	pH/ORP の複合電極の場合の設定です。本製品では表示されません。
	Pt1000 のまま変更はいりません。
	手動 / 自動を選択，手動の場合，温度を手入力します。
	基準温度換算ありの場合，この温度での pH 値に換算されます。
	「あり」の場合，「TC 補償係数」，内蔵の表 NEN6411 を選択するか，マトリクスの場合，ユーザ設定をする。ユーザ設定の場合は 12.9 項を参照してマトリクスを作成。ORP については，本製品では表示されません。
	本書の８章も参照してください。
	この範囲を超えた場合，不斉電位異常が出ます。
	この範囲を超えた場合，スロープ異常が出ます。
	この時間を過ぎると校正値が読み込まれる。
	この期間を過ぎても校正をしないと異常。
	NIST（JIS 相当）標準液を推奨します。
	校正結果に手入力で上書きする場合に使用。
	エラー設定の，「入力 1 抵抗が低すぎる」エラーに対応しますが，限度値は内部定数で変更不可。
	エラー設定の，「入力２抵抗が高すぎる / 低すぎる」エラーに対応。純水測定では，エラー設定画面からエラーを「Off」とします。
	使用前に確認要。
	mA1，mA2 の割付は，［センサの種類］や［測定対象］の設定により選択項目が変わります。関連定数としてダンピング時間，非直線は出力表設定要。制御の場合は関連定数を設定要。 mA2 は本製品では使用しません。
	警報関連定数としてヒステリシス，遅延時間があります。
	異常を割付時は「故障」のみも選択可。故障 / 注意は「エラー設定」で指定。接点を「洗浄」にした場合は，[洗浄周期]，[洗浄時間]，[緩和時間] 等を設定要。S4 はフェイルセーフ接点。
	固定値の場合は値を変更可

表７－１　「機器設定」のメニュー構造と初期値つづき

	パラメータ	異常の種類初期値	初期値	
7.4 エラー設定	pH が高すぎる	注意（変更可）	上限値：16pH 変更不可	
	pH が低すぎる	注意（変更可）	下限値：-2pH 変更不可	
	温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可	
	温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可	
	マトリクス設定エラー	故障（変更可）	内蔵プログラム	
	校正時間超過	Off（変更可）	校正周期設定値に依存	
	洗浄回復エラー	Off（変更可）	緩和時間設定値に依存	
	入力１抵抗が低すぎる	注意（変更可）（注 1）	抵抗設定 / 入力１抵抗参照	
	入力２抵抗が高すぎる	注意（変更可）（注 1）	抵抗設定 / 入力２抵抗参照	
	入力２抵抗が低すぎる	Off（変更可）（注 1）		
7.5 ログブック設定	パラメータ		初期値	
	センサログブック		設定あり	
	設定ログブック -mA		mA 設定	
	設定ログブック - 接点		接点設定	
	削除項目		校正	
	ログブックの警報		いいえ	
7.6 上位機能設定	パラメータ		初期値	
	タグ No.		ZVA	
	パスワード		設定なし	
	日付 / 時刻		現在時刻	
7.7 画面表示設定	パラメータ		初期値	
	5.7.1. 主表示画面	1 行目	pH	
		2 行目	温度	
		3 行目	空白	
		追加テキスト	なし	
	5.7.2. トレンド画面	X 軸	時間間隔 X：15 分	
		Y 軸，pH 上下限	0-14pH	
		Y 軸，温度上下限	0-100℃	
	5.7.3. 自動復帰		10 分	

（注 1）　ここでいう“入力 1 抵抗”とは，pH 計のガラス電極膜抵抗を意味します。抵抗チェックの限度値は内部定数となり変更することはできません。
“入力２抵抗”とは，比較電極抵抗のことです。抵抗チェックの上下限値は，[抵抗設定] 画面から変更することができます。

	備考
	異常の種類は，「故障 / 注意 / Off」から選択可。
	異常の種類は，「故障 / 注意 / Off」から選択可。下限 -30℃／上限 140℃です。
	異常の種類は，「故障 / 注意 / Off」から選択可。
	異常の種類は，「故障 / 注意 / Off」から選択可。 純水測定では「入力２抵抗が高すぎる」エラーを「Off」にする。
	使用前に確認要。
	個別設定はされています。
	個別設定はされていません。
	個別設定はされていません。
	選択項目の「削除 / はい」でログが削除されます。
	「はい」でログ満杯時に異常が出ます。
	使用前に確認要。
	納入時のまま変更しないでください。
	使用時変更要。
	使用時確認要（ログブックで使用）。
	使用前に確認要。
	第１表示項目
	第２表示項目
	第３表示項目
	半角英数入力
	使用前に確認要。
	無操作のまま 10 分を過ぎると測定に復帰。

7.1 センサの種類

本品は pH 計ですので，「pH」を選択します。

補　足

結線の詳細は，図 3-7 を参照してください。
[センサの種類] の選択により，全体のメニュー構成が決まります。

7.2 測定パラメータ設定

ここでの設定に基づいて測定が行われ，モニタリングや制御に利用できます。

7.2.1 測定対象

このメニュー項目は，［センサの種類］で「pH」を指定した場合には表示されません。

7.2.2 温度設定

(1) 温度センサ

初期設定の「Pt1000」から変更する必要はありません。

(2) 単位

摂氏（℃）固定です。

7.2.3 温度補償と基準温度換算

(1) 温度補償

「自動」と「手動」の２種類の方法があります。本製品では，温度センサが内蔵されているため，「自動」を選択してください。温度センサを使用してない場合は，「手動」を選択し，温度設定を手動で行います。必ず［手動設定温度］にプロセス温度を入力してください。「手動」は，温度測定が困難で温度が大きく変動しない場合に使用します。

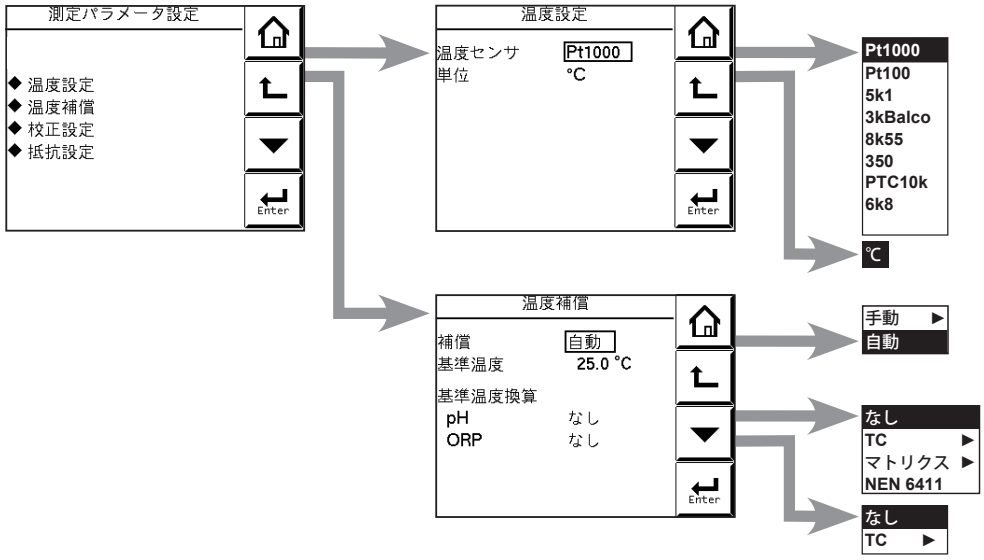
(2) 基準温度換算

「なし」，「TC」，「マトリクス」または「NEN 6411」のいずれかを選択します。

「なし」以外をを選択する場合は，[基準温度] と換算式を設定します。

[基準温度]

pH 測定値を基準温度換算するときの基準温度を設定します。通常は 25℃ を使用し，この値が初期値として設定されています。



補　足

［センサの種類］および［測定対象］での設定により，後続の HMI メニュー構成が決まります。

メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
温度補償	手動	25 ℃	-30 ℃	139 ℃
基準温度換算	基準温度	25 ℃	0 ℃	100 ℃
	pH : TC	0.0 pH/℃	-0.1 pH/℃	0.1 pH/℃
	ORP : TC	0.0 mV/℃	-10 mV/℃	10 mV/℃
マトリクス	温度レンジ	−	-30 ℃	139 ℃
	pH レンジ	−	-1.99 pH	16 pH

[基準温度換算式]

基準温度換算を「あり」に設定した場合，換算式を「TC」，「マトリクス」，「NEN6411」の中から選択します。

① TC

温度補償係数（TC）を直接設定することができます。試料溶液の温度補償係数が手分析等で既知の場合，ここで入力します。設定範囲は－ 0.1 ～ 0.1 pH/℃です。基準温度設定と組み合わせて，化学溶液に適用できる直線補償関数が得られます。

②マトリクス

本品には，正確に温度補償ができるマトリクス演算機能があります。実際の温度－ pH レンジにできるだけ近似するレンジを選択してください。本品では，補間法および補外法による補償が行われるため，完全に一致する温度－ pH レンジを持つマトリクスを選択する必要はありません。マトリクス補間法については，「12.9」項を参照してください。

③ NEN6411

強酸・強アルカリ溶液の水の解離を考慮した演算方法です。特に，ボイラ給水における pH 測定に有効です。

7.2.4 校正設定

変換部の校正設定には，スロープ（感度），ゼロ（不斉電位），ITP（等温交点）があります。図7-1は，電極の起電力に対するpH値を示したものです。pH測定における特性は，不斉電位（mV）またはゼロ（pH）ともいわれるオフセットとスロープ（mV/pH）にあります。スロープの理論値は，25℃で59.16mV/pHです。スロープは「mV/pH」または「%」（理論値の59.16mV/pHを100%とする）の単位で設定することができます。ITP（等温交点）とは電極の起電力が温度によって変化しないpH値です。スロープおよびゼロは25℃を基準とした値です。

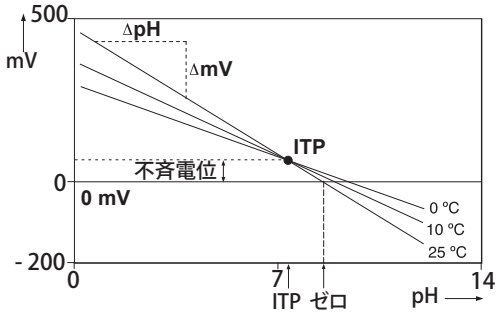


図７－１　校正パラメータ

(1) ゼロ単位

ゼロ（不斉電位）の単位。この方法は，IEC 60146-2機器のDIN基準に準拠しています。ゼロの単位は，「pH」または「mV」です。

(2) スロープ単位

スロープ（感度）の単位は，「mV/pH」または「%」（理論値を100%とする）です。

(3) ゼロ：　上限値／下限値

ゼロ（不斉電位）の上下限値。校正中，新しいゼロ値が，ここで設定された上下限値内にあるかどうかチェックされます。上下限の幅を小さくすると，不適切な校正操作や不良検出器の校正が阻止され，精度が高くなります。アプリケーションや使用基準に合わせて初期値を変更してください。

(4) スロープ：　上限値／下限値

スロープ（感度）の上下限値。校正中，新しいスロープ値が，ここで設定された上下限値内にあるかどうかチェックされます。上下限の幅を小さくすると，不適切な校正操作や不良pHセンサの校正が阻止され，精度が高くなります。アプリケーションや使用基準に合わせて初期値を変更してください。

(5) 安定時間

校正中，pH値の安定性がモニタリングされる時間。ここで設定した安定時間の間，値の変動が0.01pH以内であれば安定と見なされます。pH値が10分以内に安定しない場合，校正は中断されます。

(6) 校正周期

校正の次回実施予定日までの間隔。ここで設定した期間が過ぎると，注意または故障（[エラー設定2/3]画面でユーザが任意に設定します）で通知されます。

(7) 標準液

校正は標準液を使用して行われます。「NIST/DIN 19266」，「DIN 19267」，「US」，「ユーザ設定」から選択します。本製品で供給しているのは，NIST（JIS 相当）標準液となります。標準液については 12.8 項も参照してください。

(8) ゼロ／スロープ／ ITP

ゼロ（不斉電位），スロープ（感度），ITP の値をここで直接入力することができます。これらの値は，検出器の製造メーカやユーザによる手分析等から得られます。

⚠ 補　足

ここで必ずしも値を入力する必要はありません。ほとんどの場合，本品では校正中に自動的に行われます。ここでの直接設定は，特殊な pH センサを使用する場合やプロセス環境での校正が不可能である場合に直接手入力を行います（８章参照）。

7.2.5 抵抗（インピーダンス）設定

入力１（pH 計のガラス電極），入力２（比較抵抗）の上限値と下限値。本品には抵抗（インピーダンス）チェック機能があり，多くの pH センサの抵抗（インピーダンス）をモニタリングすることができます。この診断機能の微調整には，使用する pH センサに適合した設定が必要です。

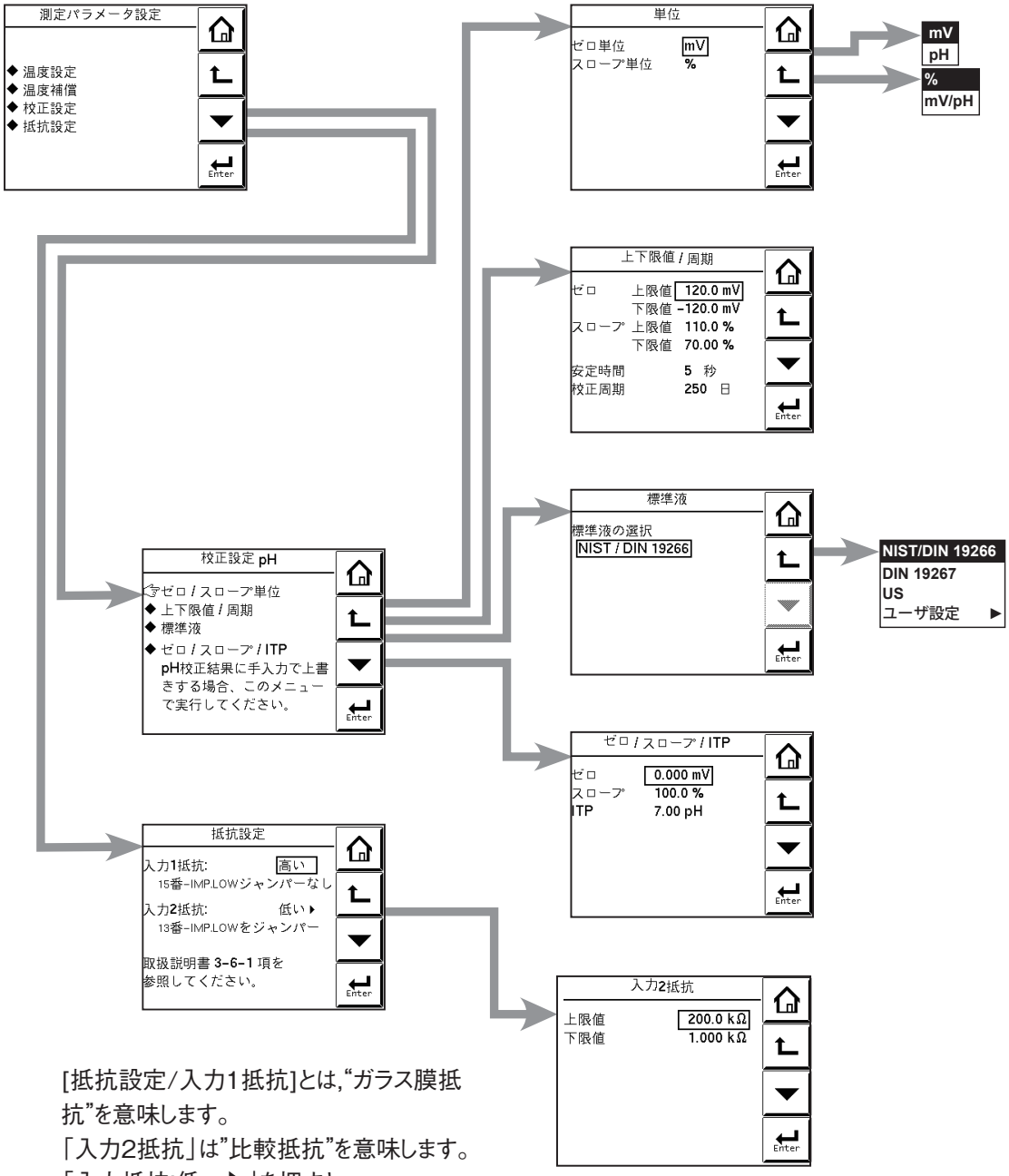
ガラス（入力１抵抗：高い）電極と比較（入力２抵抗：低い）電極の抵抗（インピーダンス）を測定することができます。電極に汚れが付着しやすい，または比較電極の液絡部が詰まりやすいようなアプリケーションでは，入力２（比較電極）抵抗（インピーダンス）チェック（［エラー設定］での設定による）を利用して，抵抗測定値が限界値を超えたときに警報を発生させたり，洗浄処理を開始させたりすることもできます。本製品では，液アース極をもつ pH センサが使われており，抵抗（インピーダンス）測定にこの液アース極を使用しています。ただし，純水測定では，測定液の抵抗（インピーダンス）が高いので，「エラー設定画面」で「入力２抵抗が高すぎる」のエラーが出ないように設定を「Off」にしてください。

ここでいう液アースとは，pH センサに内蔵され，または外部に付加されて測定液に接し，変換部に測定液の電位を伝える金属極を指します。

メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
上下限 / 周期	ゼロ上限値 （単位が pH の場合）	120 mV 2.03 pH	0 mV 0 pH	532.4 mV 9 pH
	ゼロ下限値 （単位が pH の場合）	-120 mV -2.03 pH	-532.4 mV 9 pH	0 mV 0 pH
	スロープ上限値	110 %	100 %	110 %
	スロープ下限値	70 %	70 %	100 %
	安定時間	5 秒	2 秒	30 秒
	校正周期	250 日	1 日	250 日
標準液	標準液の選択	NIST/DIN 19266	12.8 項を参照	
ゼロ / スロープ /ITP	ゼロ （単位が pH の場合）	0 mV	ゼロ下限	ゼロ上限
		7 pH	ゼロ下限	ゼロ上限
	スロープ （単位が mV/pH の場合）	100 % 59.16 mV/pH	スロープ下限 スロープ下限	スロープ上限 スロープ上限
	ITP	7 pH	0 pH	14 pH
入力 1 抵抗, 入力 2 抵抗（注）	上限値	200k Ω	1k Ω	1000k Ω
	下限値	1k Ω	1k Ω	1000k Ω

（注）入力抵抗が「低い」を選択した場合，上下限値の設定をしてください。入力抵抗が「高い」を選択した場合は，限度値は内部定数となり，変更はできません。

（注）本製品では，［測定対象］は表示されません。



[抵抗設定/入力1抵抗]とは,“ガラス膜抵抗”を意味します。
「入力2抵抗」は”比較抵抗”を意味します。
「入力抵抗:低い▶」を押すと
上下限値の設定画面に展開します。

7.3 出力設定

7.3.1 mA 出力設定

最初に，出力の機能（制御，出力，模擬，Off）を設定し，次に，出力に関連するプロセスパラメータを設定します。使用可能なパラメータは，[センサの種類] および「測定パラメータ設定」での選択項目によって決まります。

(1) 制御

P，PI，PID 制御方式から選択します。

手動リセット：設定値との平衡状態を維持するための定常的な出力

制御方向：

正方向

プロセス可変値が設定値に比べて高すぎる場合，コントローラの出力が増加します（正動作）。

逆方向

プロセス可変値が設定値に比べて高すぎる場合，コントローラの出力が減少します（逆動作）。

(2) 出力

直線または非直線の表の出力。表出力では，21 点（5％間隔）の出力曲線が設定可能です。プロセスパラメータで，濃度を選択した場合は，濃度レンジを設定しますが，通常 " 濃度 " は使用しません。

(3) 模擬

出力スパンの％で設定します。通常，出力スパンの範囲は 3.8 ～ 20.5mA です。模擬値を有効にするには，設定後⌂キーでメイン画面に戻り，HOLD を off にする必要があります。

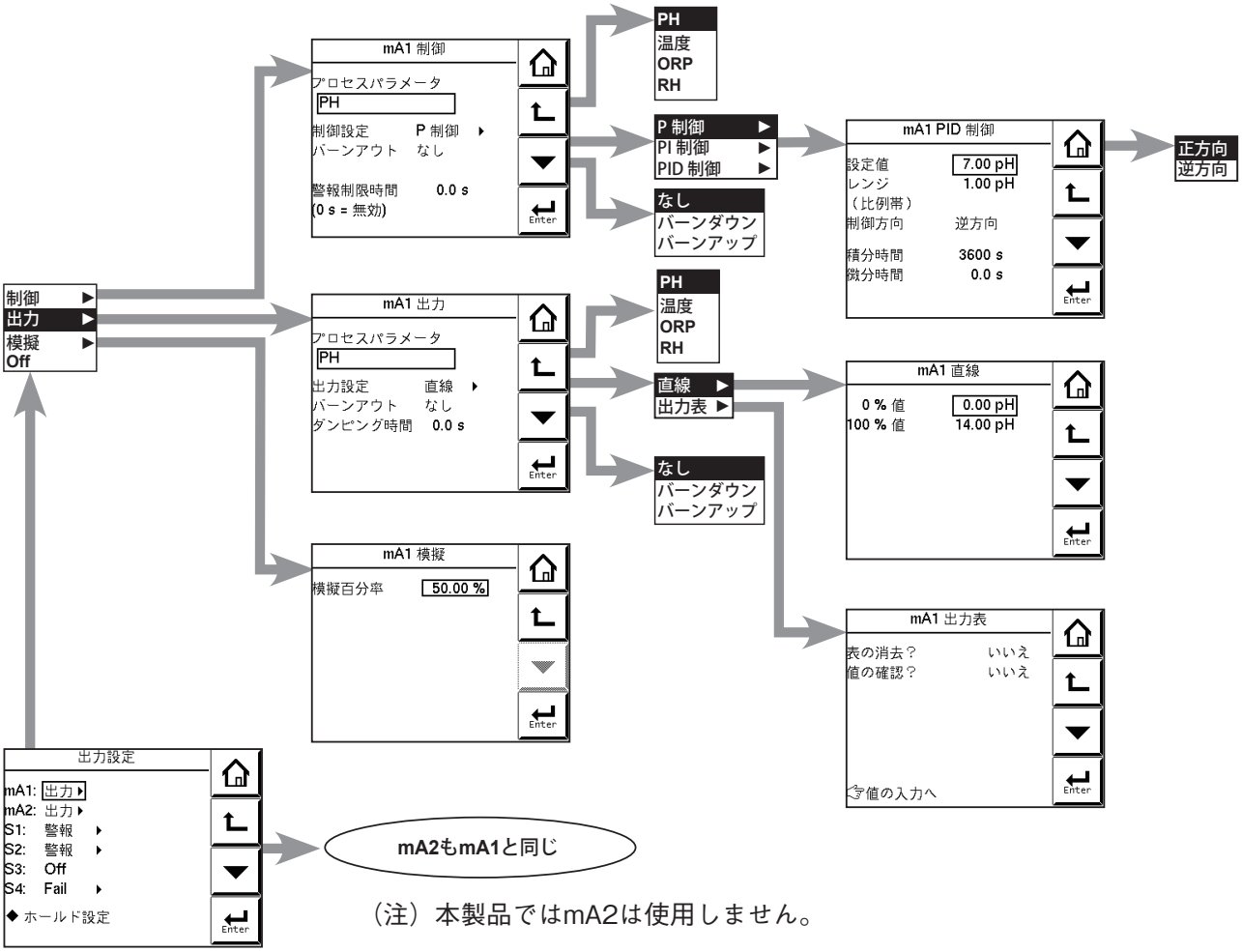
(4) Off

出力を使用しません。4mA が固定出力されます。

故障時のバーンダウンとバーンアップの出力は，それぞれ 3.6mA と 21mA です。

⚠ 補　足

［機器設定］の終了後，手動でホールドを off にするまでホールドは作動したままになります。これは，設定作業中の不正な操作を無効にするためです。ホールドをオフにするには，メイン画面の HOLD 点灯部分を押してください。



（注）本製品ではmA2は使用しません。

メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
mA1（制御）	警報制限時間	0.0 s	0 s	1800 s
mA1（出力）	ダンピング時間	0.0 s	0 s	3600 s
mA1（模擬）	模擬 %	50 %	0 %	100 %
PID- 制御 mA1	設定値	7 pH	*1	*2
PID- 制御 mA2	設定値	25℃	*1	*2
PID- 制御 mA1	レンジ	1.00 pH	*1	*2
PID- 制御 mA2	レンジ	10℃	*1	*2
P- 制御 mA1	手動リセット	0 %	0 %	100%
PI- 制御	積分時間	3600 s	1 s	3600 s
PID- 制御	微分時間	0 s	0 s	60 s
直線 mA1	0 % 値	0 pH	*1	*2
直線 mA2	0 % 値	0℃	*1	*2
直線 mA1	100 % 値	14 pH	*1	*2
直線 mA2	100 % 値	100℃	*1	*2
出力表	出力表 mA1	*3	-2 pH	16 pH

*1: 設定できる最小値　　*2: 設定できる最大値を意味します。　　*3: 下表「電流出力表」参照

電流出力表

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
pH	0.0	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	14.0

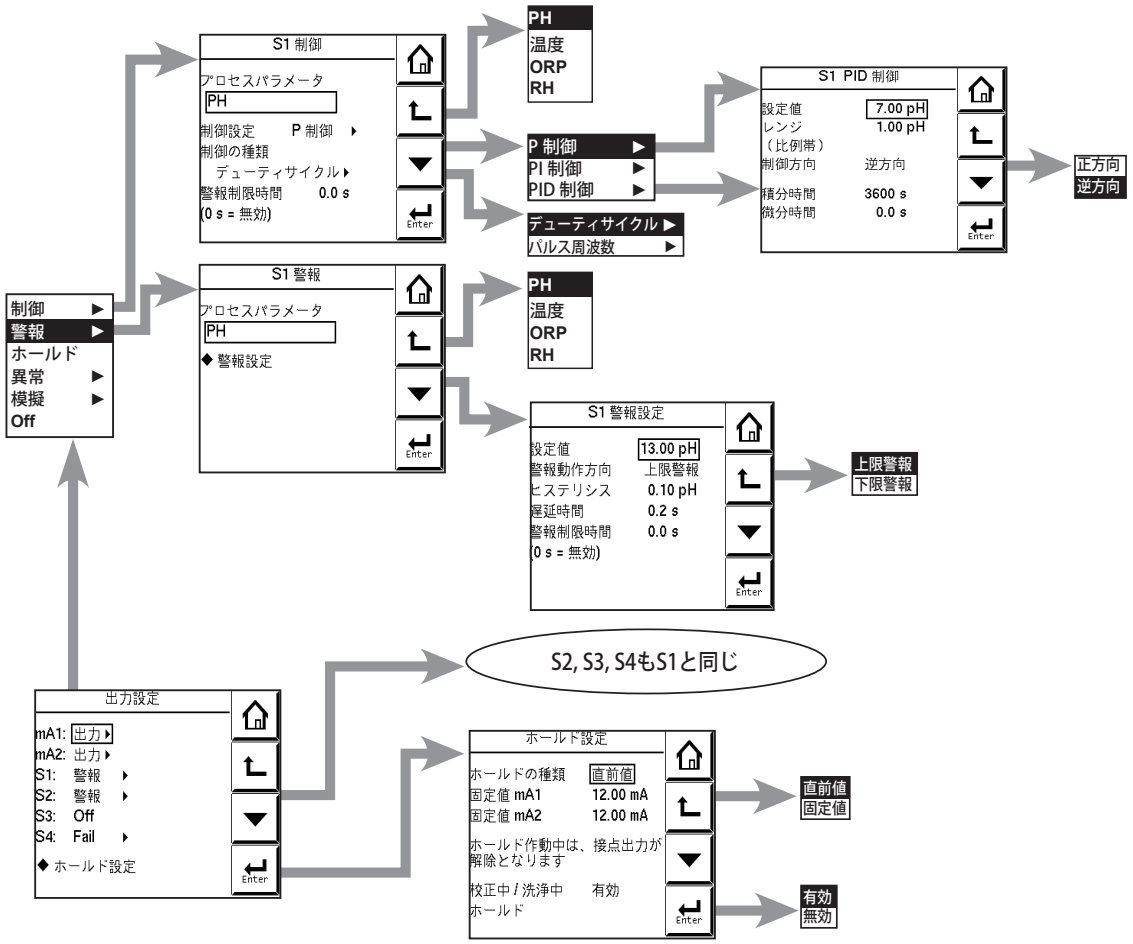
7.3.2 接点出力設定（S1 ～ S4）

各接点出力には，以下の機能を設定することができます。ただし接点により割付けられないものもあります。

1. 制御　　P，PI，PID 制御方式から選択します。本製品では P 制御を選択してください。
2. 警報　　下限値または上限値モニタリング。on/off 制御にも使用できます。
3. ホールド　　機器がホールドされるときに励磁されるホールド接点。
4. 洗浄　　8.8 項参照。
5. 異常　　異常発生時に励磁される接点。S4 はフェイルセーフ接点に設定されています。
6. 模擬　　接点の動作検査に使用することができます。接点の on と off を切り替えたり，デューティサイクルの % を入力することができます（DC 周期時間）。
7. Off　　接点出力は使用しません。

接点	電源 Off	電源 On	
		接点非動作時	接点動作時
S1，S2，S3	開	開	閉
S4	閉	開	閉

上図は，Common と NO 端子間の接点出力の状態を示しています。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
PID- 制御 S1	設定値	7 pH	*1	*2
	レンジ	1.00 pH	0.001 pH	*2
P- 制御 S1	手動リセット	0 %	0 %	100 %
PI- 制御 S1	積分時間	3600 s	1 s	3600 s
PID- 制御 S1	微分時間	0 s	0 s	60 s
デューティサイクル	DC 周期	10 s	1 s	1800 s
パルス周波数	最大周波数	70 p/min	1 p/min	120 p/min
mA1（模擬）	警報制限時間	0.0 s	0 s	1800 s
警報 S1	設定値	13 pH（上限）	*1	*2
警報 S2	設定値	1 pH（下限）	*1	*2
警報	ヒステリシス	0.10 pH	0 pH	*2
	遅延時間	0.2 s	0 s	1800 s
ホールド	固定値 mA1	12 mA	3.6 mA	21 mA
	固定値 mA2	12 mA	3.6 mA	21 mA

*1: 設定できる最小値　　*2: 設定できる最大値を意味します。

(1) 制御

①制御設定

P 制御

比例制御方式では，設定値と測定値との差（偏差または誤差）に比例する出力信号が生成されます。比例制御により，誤差が増幅され，プロセス値は目標設定値の方へ動かされます。出力信号は，出力の百分率（1 ～ 100%）で表されます。

比例制御は，定常偏差を減少させるもので，除去するものではありません。そのため，比例制御方式には，手動リセットがあります。手動リセット（出力の %）は，定常偏差を除去するためのものです。

⚠ 補　足

プロセス中の変化（外乱）により定常偏差は再発生します。比例制御もまた，過度のオーバーシュートや振動を発生させることがあります。ゲインが大きすぎると，プロセスが不安定になったり振動したりすることがあります。ゲインが小さすぎると，定常偏差が持続することになります。ゲイン＝ 1/ レンジ［測定値の単位］。

PI 制御

積分制御は，定常偏差やプロセス変化を除去するためのものです。偏差が除去されるまで出力を調整し続けることで，設定値とプロセス（負荷）変化を累積します。積分時間（I 時間（秒））が短いと，迅速に補償が行われますが，オーバーシュートが増加します。通常，積分時間は，オーバーシュート，設定時間，定常負荷（プロセス変化）の影響を解消するために必要な時間，の 3 つの要素を考慮して最適となる値に設定します。積分時間にはアンチワインドアップ機能が付いています。コントローラの PI 部分の出力が制御範囲外（－ 5%未満または 105%超）である場合，I（積分）部分は停止となります。

PID 制御

微分制御は，測定値のスロープ（変化率）に従ってオーバーシュートを最小限にします。微分制御により「変化率」に応じたフィードバックが起こり，ダンピング（*）が大きくなります。微分ゲインが高い場合，立ち上がり時間と安定時間が増加します。微分が雑音の多い信号を引き起こすために，実際には認識されにくいです。

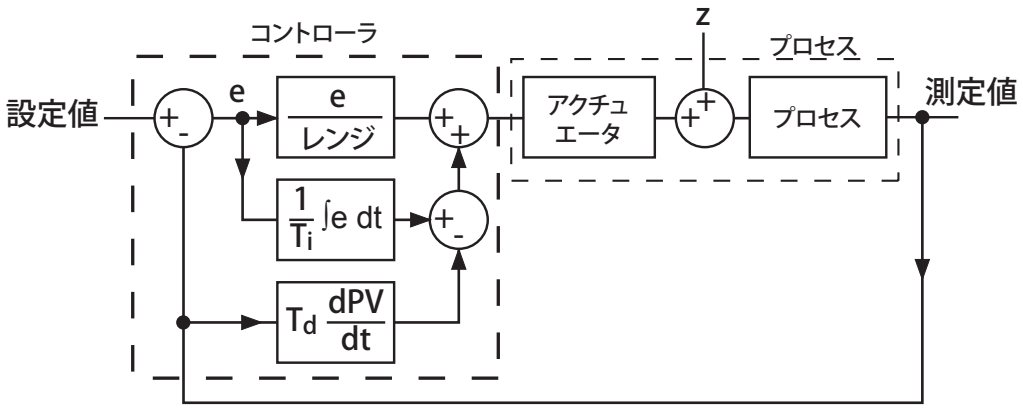


図７－２　制御ダイヤグラム

＊ダンピング時間

ステップ入力変化に対する応答が最終値の 90%に到達するまでの時間。

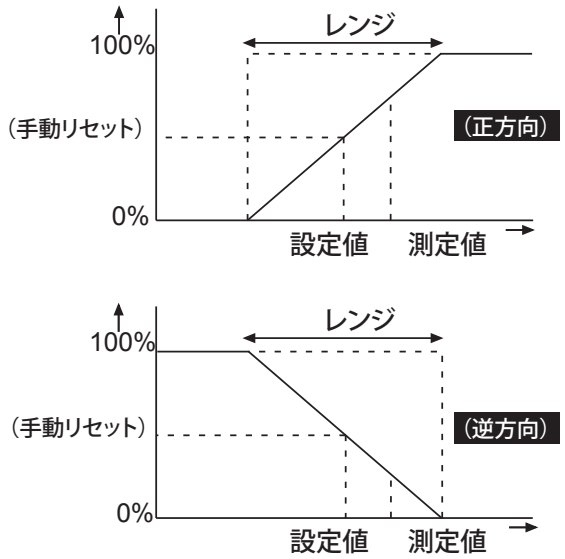


図７－３　制御方向

②制御の種類

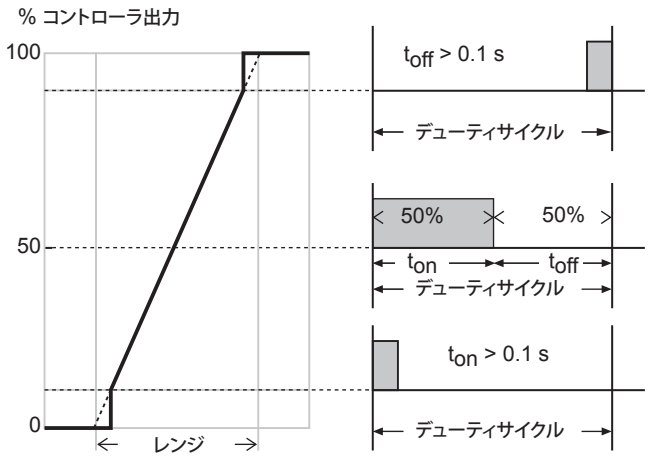


図７－４　デューティサイクル制御

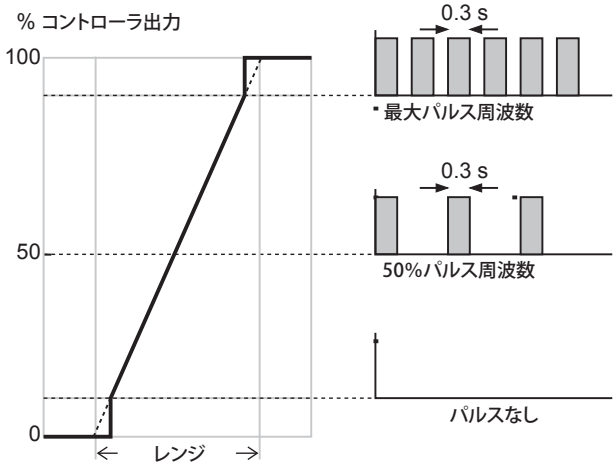


図７－５　パルス周波数制御

(2) 警報

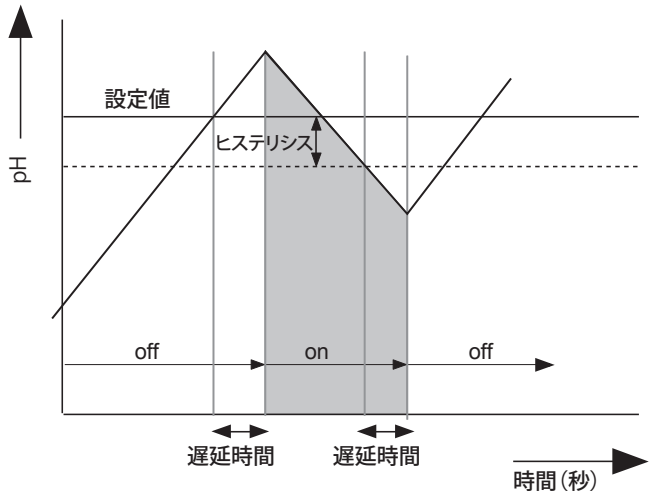


図７－６　警報接点（オンオフ制御）

注１：警報制限時間

出力が 100％を超えたまま警報制限時間を過ぎると，0％に戻ります。

注２：接点の寿命

接点には寿命があります（10^6）。接点を制御（パルス周波数または短い周期でのデューティサイクル）に使用する場合，接点の寿命に注意してください。パルス / デューティサイクルよりオンオフ制御を推奨します。

(3) ホールド（接点出力）

校正中 / 洗浄中あるいは機器設定操作時に，機器出力はホールド状態になります。ホールド値は，（直前値）または（固定値）から選択します。このホールド状態を接点出力に割付けます。

(4) 洗浄（接点出力）

接点出力を利用して洗浄周期を制御することができます。8.8「洗浄接点出力の設定」を参照してください。

(5) 異常（接点出力）

異常接点は，異常が発生したときに励磁されます。異常状態は，7.4「エラー設定」で設定します。注意の場合，接点出力が点滅し，故障の場合，連続して励磁されます。接点 S4 の場合のみ，フェイルセーフ接点として設定されており，接点 S4 は，異常状態が発生したときに非励磁となります。

故障

接点は，故障のみに反応します。

故障＋注意

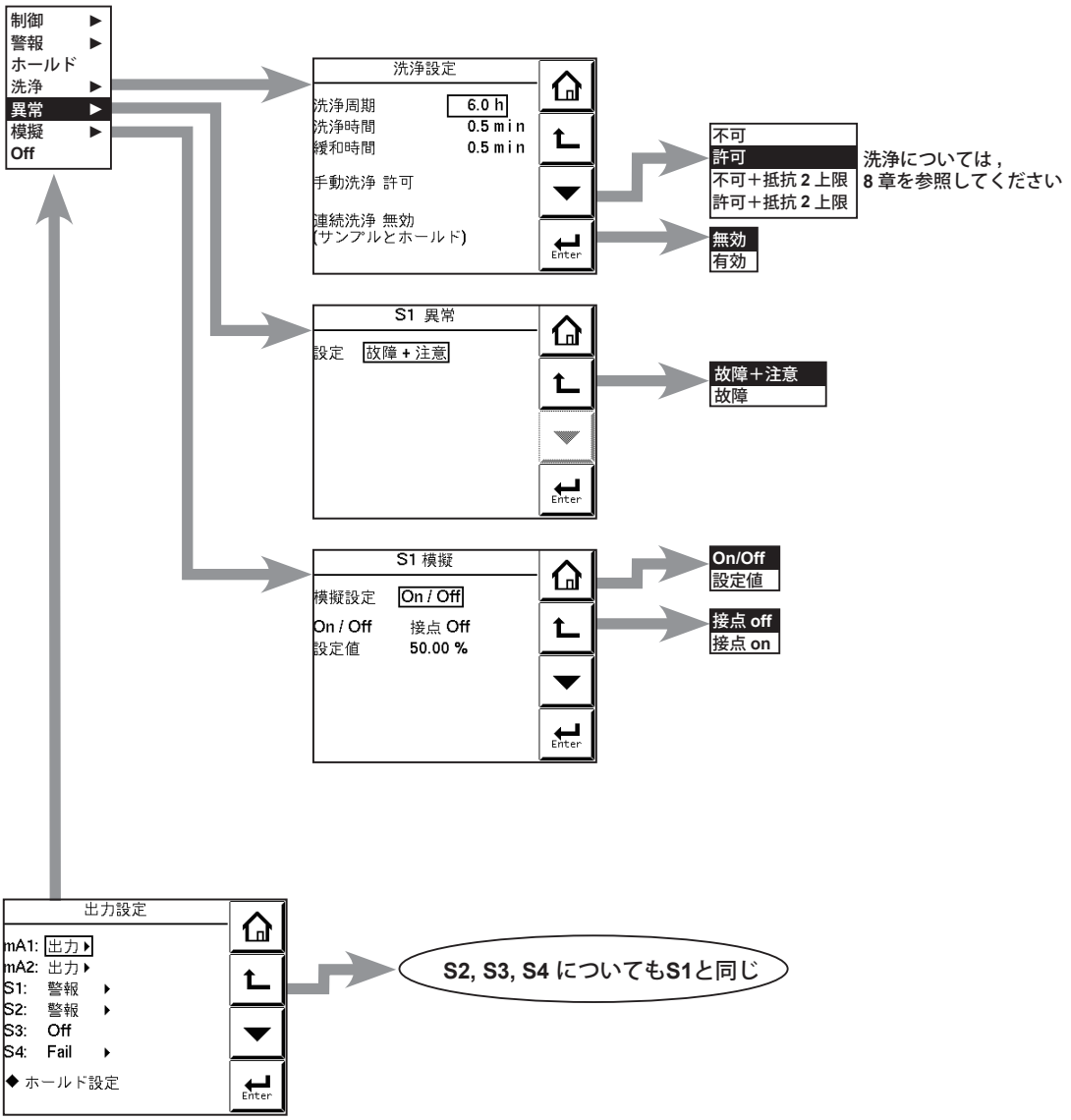
接点は，故障および注意に反応します。

(6) 模擬

接点の on と off を切り替えたり，出力の％を模擬したりすることができます。on/off 切替では，手動で接点を on/off することができます。％はアナログ値で，時間／周期を表します。デューティサイクル周期時間（図 7-6 参照）が，％模擬の周期として使用されます。接点の模擬設定は測定モードで見ることができ，ホールドが終了すると，模擬状態になります。模擬の出力接点の場合，警報が作動します。

7.3.3 ホールド設定

ホールド機能は，［機器設定］時の出力を既知の値に保持するものです。「機器設定」中，ホールドは常に有効で，出力は固定値または直前値になります。校正中 / 洗浄中，同じホールド機能を使用することができます。校正中 / 洗浄中のホールドに関しては，ユーザが有効・無効を設定することができます。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
洗浄設定	洗浄周期	6 h	0.1 h	36 h
	洗浄時間	0.5 min	0.1 min	10 min
	緩和時間	0.5 min	0.1 min	10 min
模擬	設定値	50 %	0 %	100 %

7.4 エラー設定

［エラー設定 1/3 ～ 3/3］画面

異常状態が発生すると，エラーが通知されます。異常状態の分類はユーザが決定することができます。

故障：即時に対処が必要です。プロセス変数の信頼性はなくなります。

注意：変換器で処理されるプロセス変数は，この時点ではまた信頼性があります。しかし，近日中に保守が必要です。

故障の場合，メイン画面で［故障］マーク⊗⊗が点滅します。接点出力を異常に設定すると（［機器設定］－［出力設定］），接点は連続して励磁されます。他のすべての接点は，抑制されます。故障信号はまた，有効時，電流出力に載せて送信させることもできます（バーンアップ／バーンダウン，［機器設定］－［出力設定］）。

注意の場合，メイン画面で［注意］マーク⚠⚠が点滅します。異常として設定された接点が点滅します。他のすべての接点はそのまま機能し，変換部は正常に動作し続けます。一例として，定期保守の期限が来たことを知らせるタイムアウト警報があります。接点は注意を通知するもので，測定を停止させるものではありません。

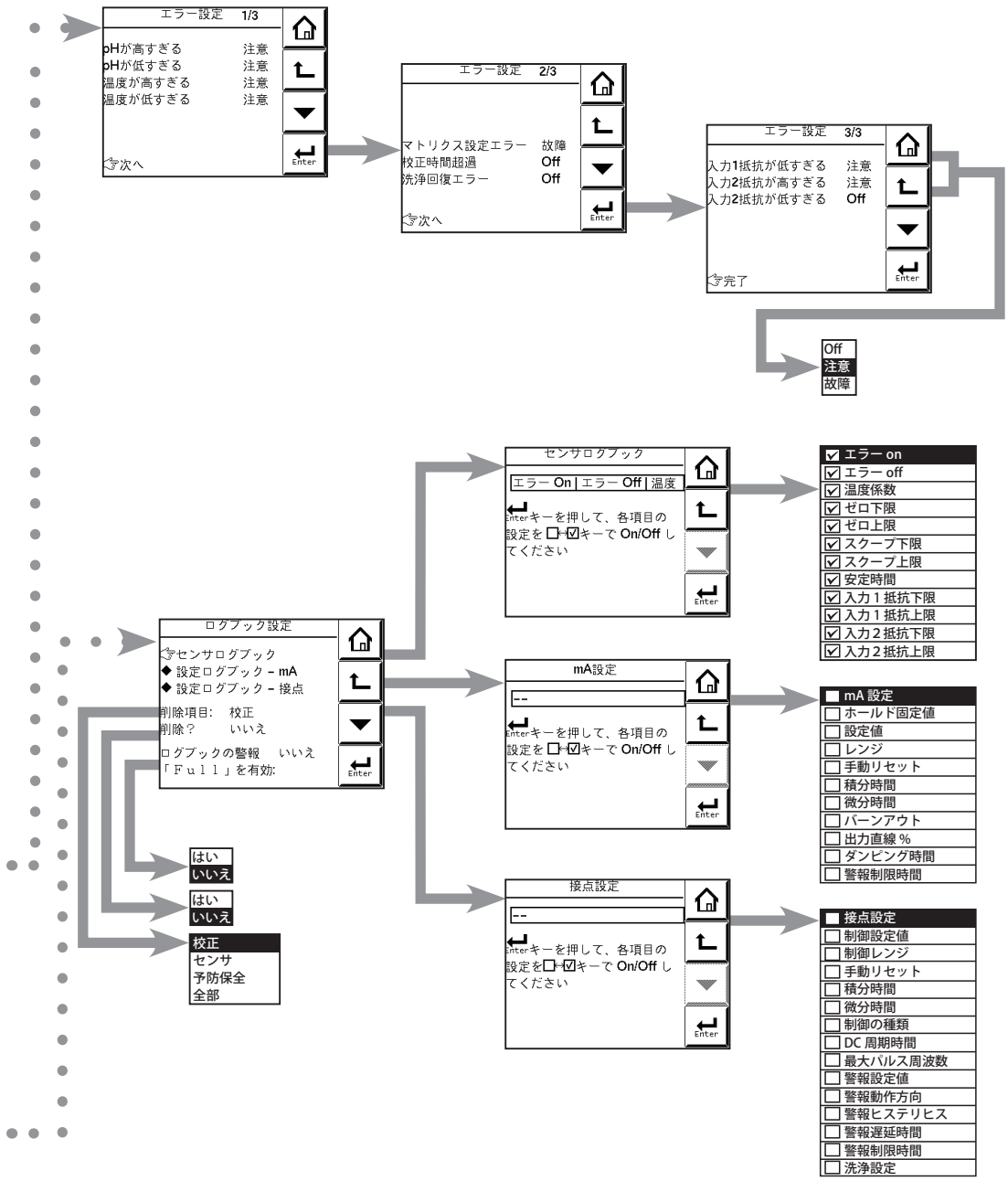
⚠ 注　意

［エラー設定画面］で「入力１抵抗が高すぎる / 低すぎる」，「入力２抵抗が高すぎる / 低すぎる」というエラー項目が表示されます。" 入力 1" は " ガラス電極 " のことです。" 入力 2" は " 比較電極 " のことです。「入力１抵抗が高すぎる / 低すぎる」，「入力２抵抗が高すぎる / 低すぎる」のエラーは，液アース極をもつ pH センサに適応します。本品には液アース極が内蔵されています。また純水のような低導電率の液体を測定する時は，インピーダンス検出ができません。「入力２抵抗が高すぎる」エラーを「Off」にしてください。

7.5 ログブック

エラーメッセージ，校正，設定の変更等の履歴がログブックに記録されます。このログブックを参照することで，例えば，保守や交換時期を決定することができます。

［ログブック設定］で，ログに記録するイベントを選択します。記録は３つのログブックに分類されます。各ログブックは個別にまたは一括して消去することができます。［ログブックの警報 /「Full」を有効］を「はい」に設定すると，ログブックの記録容量が満杯に近づいたときに通知されます。



メニュー	パラメータ	異常の種類 初期値	初期設定値	使用前の確認要
エラー設定 1/3	pH が高すぎる	注意（変更可）	上限値：16pH 変更不可	異常の種類は，「故障 / 注意 /Off」から選択可。
	pH が低すぎる	注意（変更可）	下限値：-2pH 変更不可	
	温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可	異常の種類は，「故障 / 注意 /Off」から選択可。下限 -30℃／上限 140℃です。
	温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可	
エラー設定 2/3	マトリクス設定エラー	故障（変更可）	内臓プログラム	異常の種類は，「故障 / 注意 /Off」から選択可。
	校正時間超過	Off（変更可）	校正周期で設定	
	洗浄回復エラー	Off（変更可）	緩和時間で設定	
エラー設定 3/3	入力１抵抗が高すぎる	注意（変更可）	[抵抗設定 / 入力１抵抗] で限度値を設定	異常の種類は，「故障 / 注意 /Off」から選択可。純水測定では「入力２抵抗が高すぎる」エラーを「Off」にします。
	入力１抵抗が低すぎる	注意（変更可）		
	入力２抵抗が高すぎる	注意（変更可）	[抵抗設定 / 入力２抵抗] で限度値を設定	
	入力２抵抗が低すぎる	Off		

（注）エラー設定 3/3 画面の " 入力１抵抗 " とは，" ガラス膜抵抗 " を意味します。" 入力２抵抗 " とは，" 比較抵抗 " を意味します。

7.6 上位機能設定

(1) 初期値設定

本品では，初期値を保存，ロードして既知の機器設定にすることができます。初期値には，工場出荷時の初期設定値とユーザが任意に設定するユーザ指定初期値があります。初期値をロードすると機器はリセットされます。以下のパラメータは，初期値に含まれません。

1. X 軸時間
2. 自動復帰（10 分／無効）
3. タグ
4. パスワード
5. 日時
6. 言語
7. 全ログブックの内容

(2) タグ

タグは機器の認識記号であり，本製品では予め ZVA と設定されます。

(3) パスワード

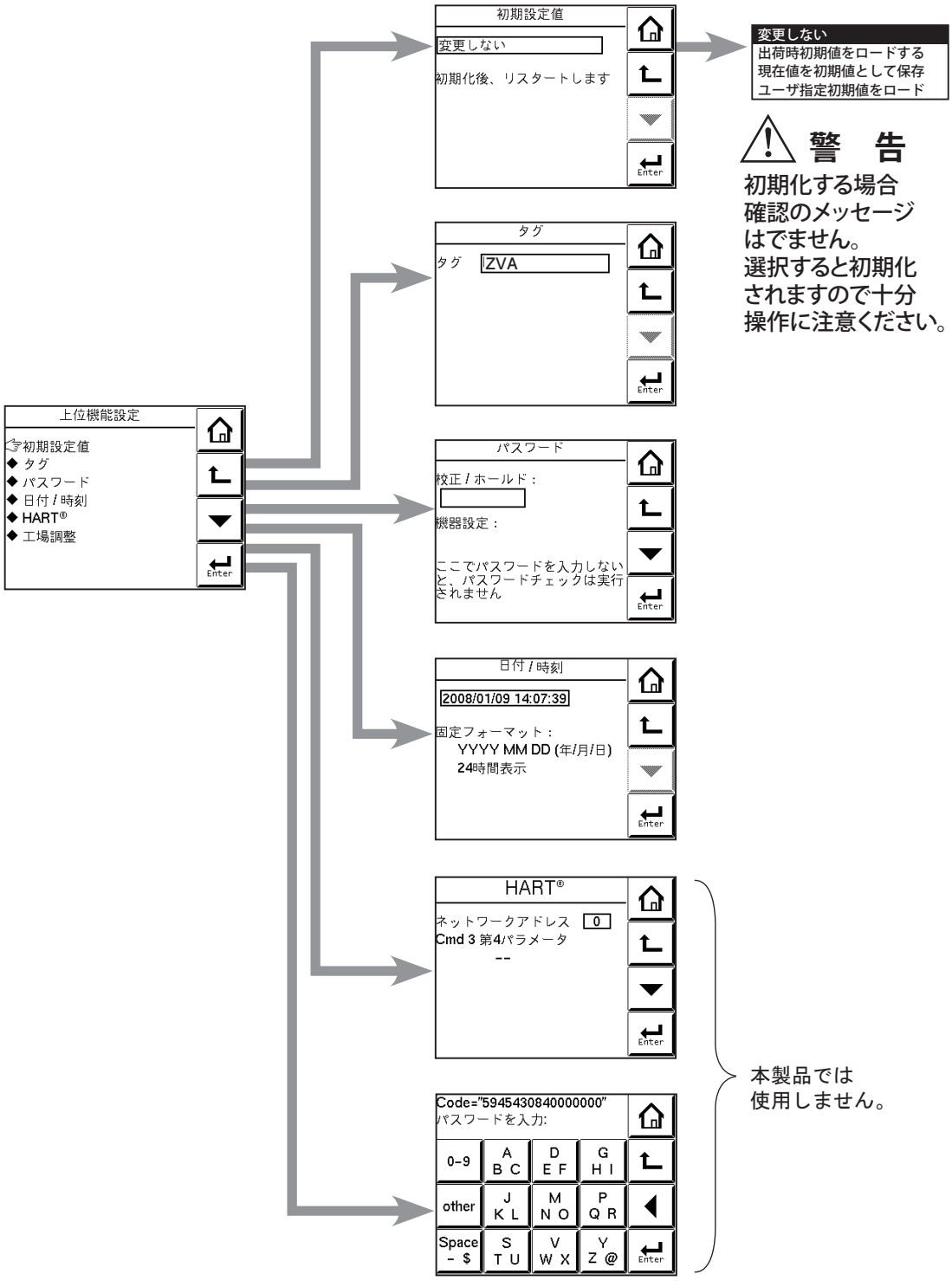
校正と設定の操作は，それぞれパスワードで保護することができます。工場出荷時の初期設定は，両方とも空欄です。パスワード入力欄が空欄の場合，パスワード保護は無効となります。パスワードは，最大 8 文字まで設定することが可能です。校正や設定時にパスワードを入力するときに，4 桁の作業者 ID 番号を入力することもできます（空欄のままでも可）。

(4) 日付 / 時刻

ログブックとトレンドグラフでは，時計・カレンダーを使用します。現在の日時をここで設定します。現在の時刻は，詳細画面の 3 番目の画面に表示されます。

補　足

日時の表示形式は，YYYY/MM/DD（年 / 月 / 日）　HH:MM:SS（時 / 分 / 秒）です。



警　告

初期化する場合
確認のメッセージ
はでません。
選択すると初期化
されますので十分
操作に注意ください。

本製品では
使用しません。

警　告

・[工場調整] は，サービス技術者のみが行うものでパスワード保護されています。[工場調整] メニューで不正にデータを変更しようとすると，機器設定が改変され機器の性能が損なわれることがあります。

7.7 画面表示設定

7.7.1 主表示画面

メイン画面にはプロセス値が3行で表示されます。各行の表示はユーザが任意に設定することができます。その場合，各行には必ず異なるプロセス値を設定してください。ここでの設定が初期設定となります。

メイン画面上で第1表示項目を切り替えることができます。メイン画面の2行目または3行目のプロセス値を押すと，そのプロセス値が第1表示項目と入れ替わります。自動復帰が作動すると，メイン画面の表示項目は初期設定に戻ります。5.6 項，「第1表示項目の切替」を参照してください。

⚠ 補　足

1行目と2行目の表示可能項目は，［機器設定］→［センサの種類］での選択によって決まります。

(1) 追加テキスト

各プロセス値に，英数字で最大12文字までのテキストをつけることができます。このテキストは，メイン画面上のプロセス値のとなりに表示され，それぞれの測定を識別することができます。文字によっては12文字全部を表示できない場合があります。設定後メイン画面で必ず確認し，表示が欠ける場合は文字数を減らしてください。

7.7.2 トレンド画面

メイン画面における第1表示項目がトレンド画面に表示されます。例えば，温度を第1表示項目にすれば，温度のトレンドグラフが表示されます。グラフのY軸のレンジは項目別に設定することができます。

(1) X軸時間

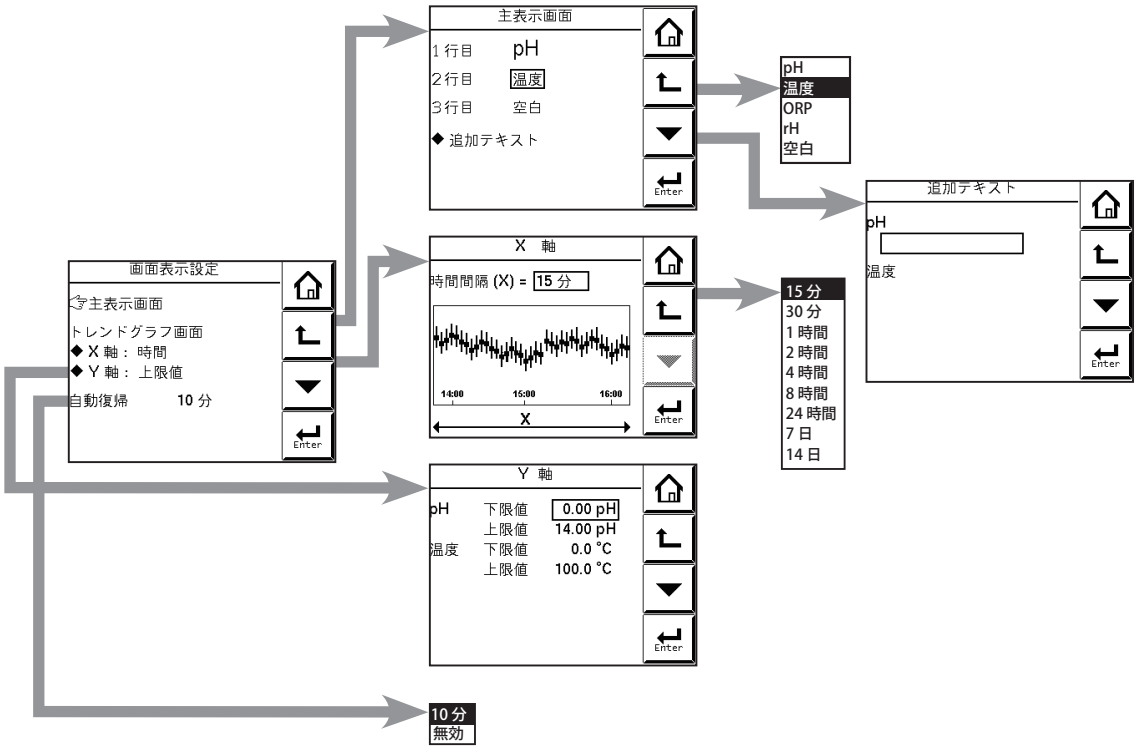
トレンドグラフの時間範囲（15分～14日）を設定します。

(2) Y軸限界値

アプリケーションに従って，各測定範囲（上下限値）を設定します。

7.7.3 自動復帰

［自動復帰］が「10分」に設定されているとき，10分間キー操作がないと，構成メニューのどこからでも測定モード（メイン画面）に戻ります。［HOLD］マークが解除され，すべての出力が通常動作になります。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
Y- 軸	pH 下限値	0 pH	*1	*2
	pH 上限値	14 pH	*1	*2
	ORP 下限値	-1500 mV	*1	*2
	ORP 上限値	1500 mV	*1	*2
	rH 下限値	*1	*1	*2
	rH 上限値	*2	*1	*2
	温度下限値	0℃	*1	*2
	温度上限値	100℃	*1	*2

*1: 設定できる最小値　　*2: 設定できる最大値を意味します。

8. 校正

8.1 標準液校正

pH センサの起電力特性は，製造上のバラツキや経時的に生じる変化のために，基準の値と異なるのが普通です。特に，一旦使用した pH センサは，使用条件によってはごく短期間であっても大きく変化することがあるので，正しい pH 値を示すよう電気回路上で補正する必要があります。

標準液校正とは，pH 値の明確な溶液を用いて，この溶液の pH 値と同じ値を示すよう変換部を校正することです。

変換部の標準液校正は，次の２つのモードで行います 。

①自動校正モード……pH2，pH4，pH7，pH9 標準液での校正

②手動校正モード……上記以外の標準液による校正

校正には，２種類の標準液を使用して行う２点校正（不斉電位とスロープの調整）と，１種類だけの標準液を用いて行う１点校正（不斉電位だけの調整）とがあります。後者の１点校正は，校正に用いた標準液とほぼ同じpH値を示す溶液の測定を行う場合に採用できる簡略化した校正方法です。従って，通常は２点校正を行うようにします。

標準液校正の実施に際しては，以下の点に注意してください。

①正しい pH 値を示す標準液を使用してください。変質して pH 値が変わっていると，正確に校正されません。

②校正時は，標準液の温度を一定に保ってください。標準液の温度が変化すると測定値は安定しません。

③自動校正モードと手動校正モードの切換え操作は，必要時以外は行わないでください。校正して得られたデータ値が変わってしまうことがあります。

8.2 自動標準液校正

変換部は，自動校正モードで標準液を選択（pH2，pH4，pH7，pH9）すると，付録 12.8(1) 項に示した標準液のデータにもとづいて自動的に校正を実行します。

8.2.1 準備

pH4 標準液 (*1) と pH7 標準液，および容量 200mL 程度の清浄な容器 2 個と pH センサを洗浄する水（純水など）を用意します。

なお，手動温度補償による自動標準液校正の場合は，標準液の温度を測定するための温度計も用意してください。

（＊１）アルカリ性溶液の測定に使用するセンサの場合は，pH4 標準液の替わりに pH9 標準液を用いて校正すると，より正確な測定値を得ることができます。なお，１点校正の場合は，どちらか一方の標準液を用意します。標準液は，別売の保守品から選定してください（巻末の「仕様書」参照）。

粉末をお求めになった場合は，１袋分を純水で溶いて，総量 500mL の溶液となるよう調製してください。

センサスタンドを図８－１のように，パイプ（呼び 50A）にセットしてください。

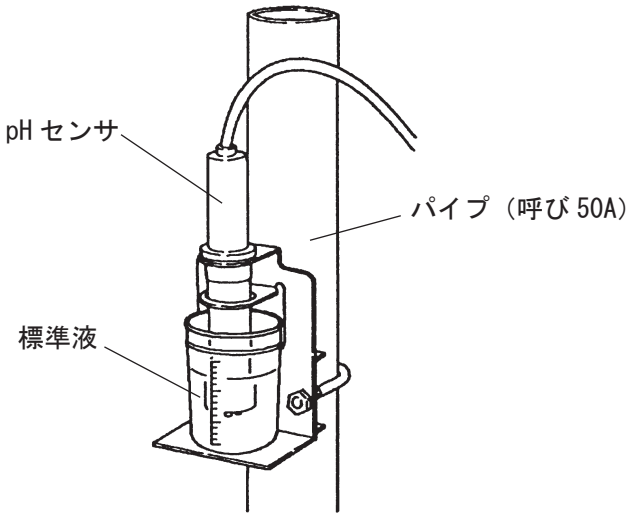


図８－１　センサスタンドの使用例

8.2.2 自動校正モード

本品では，校正メニューに従って簡単に校正を行うことができます。良い校正を行うためには，必ず高品質の標準液を使用してください。［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［標準液］で使用する標準液を選択します。本製品では「NIST/DIN 19266」を選択してください。

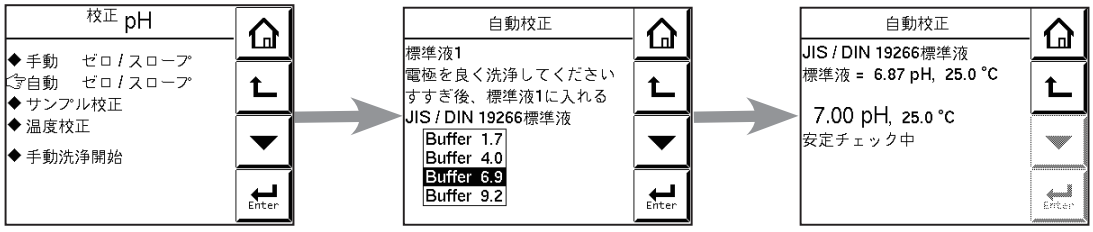
本品では，温度センサ入力から標準液の正確な pH 値が計算されます。また，安定性（ドリフト）も測定され，値が範囲内にない場合，新しい校正データは拒否されます。

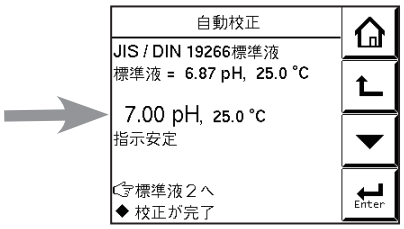
値は機器に記録され，最終校正の計算に使用されます。

- 1 点校正では，ゼロ（不斉電位）のみの校正です。
- 2 点校正で，ゼロ（不斉電位）とスロープ（感度）の校正を行います。

キーを押し，［実行：校正 / 洗浄］を選択します。［自動校正］を押し，実行します。

pH7 の 1 点校正の場合





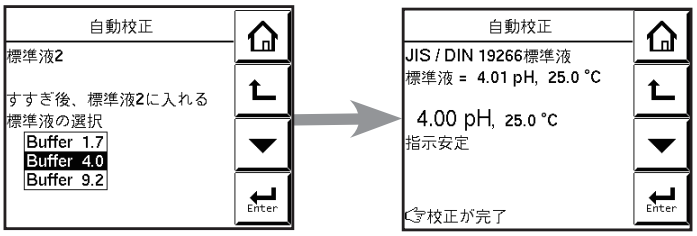
1 点校正で終了の場合は
安定したところで
「校正が完了」を押す（注）。
※「標準液２へ」を押し
pH4 との２点校正へ

正確な標準液表を入力することで，自動校正は最も簡単で信頼性の高い校正方法となります。

校正は段階的に行われ，各手順が画面表示されます。各測定点で安定性チェックが行われ，指示値が安定してから次の段階へ進みます。安定性チェックに関するパラメータの設定は，［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［上下限値／周期］で行います。

校正時，pH センサを標準液に浸して指示値が安定したとしても，3 ～ 5 分間はそのまま放置してから，次の操作に進んでください。信頼性と精度のある校正結果となります。

※ pH4 の 2 点校正（pH7 の校正からの続き）



pH4 が安定したところで
「校正が完了」を押す（注）。

（注）「校正が完了」を押すと右図の様に「データ更新」，「校正をキャンセル」が表示されます。
「データ更新」を押すと校正が確定されます。「校正をキャンセル」を押すと校正は無効となります。

☞ **データ更新**
◆ **校正をキャンセル**

8.3 手動標準液校正

pH2，pH4，pH7，pH9 標準液以外の標準液を使用する場合は，手動校正モードにして校正を行います。

注）pH2，pH4，pH7，pH9 標準液を用いて手動校正を行うこともできます。ただし，自動校正の方が操作が簡単なので，通常，これらの標準液を用いる場合は自動校正モードで行うことをお薦めします。

8.3.1 準備

2 種類の標準液と，容量 200mL 程度の清浄な容器を 2 個，および pH センサの洗浄水（純水など）を用意します。

手動温度補償時の手動標準液校正の場合は，標準液の温度を測定するための温度計も用意してください。

8.3.2 手動校正モード

標準液や pH 既知のプロセス試料溶液など pH 既知の溶液を用いて，機器の値を合わせ込みます。pH 値，温度影響，安定性はユーザが測定します。

- 1 点校正では，ゼロ（不斉電位）のみの校正です。
- 2 点校正で，ゼロ（不斉電位）とスロープ（感度）の校正を行います。

キーを押し，［実行：校正 / 洗浄］を選択します。［手動校正］を押し，実行します。

8.4 サンプル校正モード

サンプル校正モードでは，最初に，採取したサンプルの瞬時値が記録されます。サンプル値はメモリに保持され，サンプルの分析中は通常の測定や制御が続行されます。分析後，サンプル校正モードに再び入ってください。前回の採取サンプルの値がメモリから読み出されて表示されます。記録された指示値を分析値に合わせ込みます。サンプル校正モードでは，通常この種の校正に必要となる計算が不要です。サンプル校正は１点（ゼロ）校正です。

キーを押し，［実行：校正 / 洗浄］を選択します。［サンプル校正］を押し，実行します。

8.5 温度校正

正確な測定には正確な温度測定が重要となります。高精度な温度計で温度を測定してください。それに応じて pH センサの指示値を変更してください。校正精度を上げるため，通常の運転温度にできるだけ近い温度で温度校正を行ってください。

キーを押し，［実行：校正 / 洗浄］を選択します。［温度校正］を押し，実行します。

8.6 校正中のホールド機能

本品には，制御・警報リレーや電流出力を一時停止させるホールド機能があります。ホールドを有効に設定すると，校正中，出力信号が「直前値」または「固定値」でホールドされます。校正中の記録をとるために，そのまま信号を出力させることもできます。これは，例えば，個別の校正記録が必須である医薬品製造で行われます。

ホールドを解除するには，メイン画面の HOLD 点灯部分を押します。ホールドの設定は，［機器設定］→［出力設定］→［ホールド設定］で行います。

8.7 洗浄接点出力の設定

pH センサを洗浄するための洗浄モードは，通常の測定モードへの割り込みとみなされます。洗浄サイクルでは最初に，［洗浄時間］（T_W）の間，検出器システムを洗浄（化学洗浄または機械的洗浄）します。次に，［緩和時間］（T_R）の間，検出器システムの回復が行われます。回復後，洗浄サイクルは終了し，通常の測定モードに戻ります。

出力接点が「洗浄」に設定されているとき，入力接点は常に有効です。比較電極で「入力２抵抗が高すぎる」エラーが発生した場合に，入力接点を利用して洗浄を有効にし，洗浄サイクルを開始させることもできます。

(1) 洗浄中のホールド

洗浄中ホールドが「有効」に設定されている場合，出力信号が「直前値」または「固定値」でホールドされます。「洗浄」に設定されている接点を除き，すべての接点が非励磁となります。洗浄中ホールドが「無効」に設定されいる場合，電流出力や接点は洗浄サイクルの影響を受けません。

(2) 洗浄サイクルの停止

進行中の洗浄サイクルを停止させることができます。メイン画面（他のすべての画面は非アクティブ）の洗浄マーク**WASH**を（1回または2回）押してください。洗浄サイクルには，［洗浄時間］（T_W）と［緩和時間］（T_R）があり，洗浄マークを押すタイミングによりその時点での作業が終了となります（図 8-2 参照）。

⚠ 補　足

［緩和時間］は，検出器を通常の測定状態へ戻すための時間です。

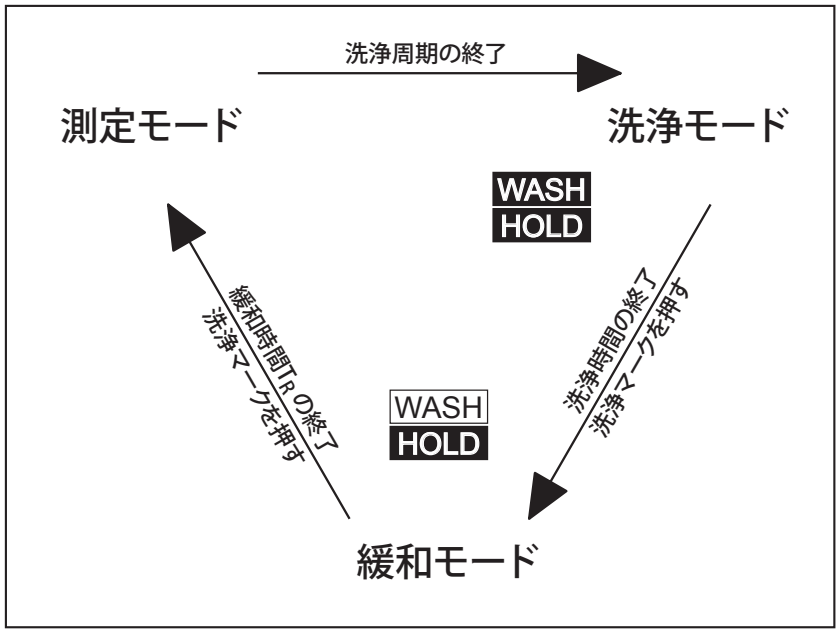


図８－２　洗浄サイクル

(3) 手動洗浄

洗浄設定画面で［手動洗浄］が「許可」に設定されている場合，洗浄サイクルを手動で作動させることができます。［校正／洗浄］－［手動洗浄開始］の手順で，または入力接点（設定されている場合）により行います。

(4) サンプル／ホールド測定中の連続洗浄

プロセスによっては，電極に汚れが付着しやすく，正確な測定のためには連続的に洗浄が必要な場合があります。このような場合，［緩和時間］と「洗浄周期」は連続洗浄の妨げとなります。

連続洗浄は，洗浄設定画面で［連続洗浄］を「有効」に設定した時点で開始されます。最初は，［洗浄時間］の期間がある測定モードで，引き続き「洗浄周期」の期間がある洗浄モードで行われます。

［洗浄周期］と［洗浄時間］が逆転します（図 8-4 参照）。

洗浄サイクルは，上記と同じ方法，つまりメイン画面の洗浄マークを（1 回または 2 回）押して，

停止させることができます。洗浄を停止させた後で洗浄サイクルを開始させるには，「連続洗浄」を再度「有効」に設定してください

補　足

連続洗浄の場合，洗浄サイクルが停止されているときの汚れの付着に特に注意してください。

補　足

連続洗浄では，手動洗浄は使用できません。

(5) 診断

応答時間は，検出器の状態を把握する診断ツールになります。緩和時間の間，応答がモニタリングされ，緩和時間の 1/3 以内に半値復帰がなされない場合に，洗浄回復エラー（エラー設定がされている場合）が発生します。

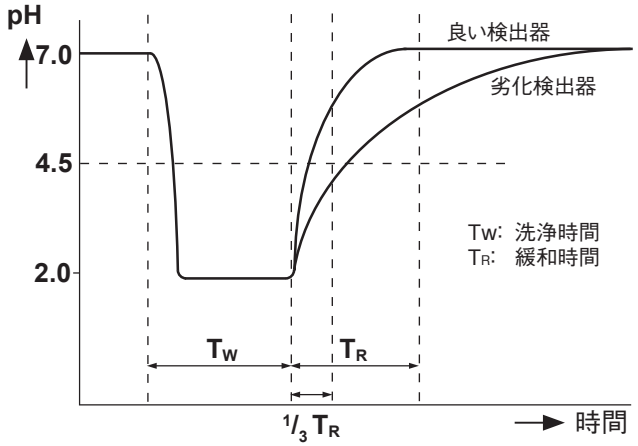


図８－３　洗浄後の応答チェック（pH センサの劣化チェック）

補　足

洗浄時に，通常の測定値とほぼ同等の pH 値を示すアプリケーションにおいては，半値もほとんどありませんので，半値復帰時間チェックを行わない設定としてください。このようなアプリケーション例として，廃液の pH 値監視などがあります。洗浄方法が水ジェット洗浄の場合，通常の測定時，洗浄時共にほぼ7 pH を示すため，半値幅はほとんど0 pH となり，回復時間の判定が正常に行えませんのでご注意ください。

(6) 入力接点

入力接点は本製品では使用できません。

(7) S3 接点出力を洗浄に設定した例

［機器設定］→［出力設定］→「S3: 洗浄」を設定します。

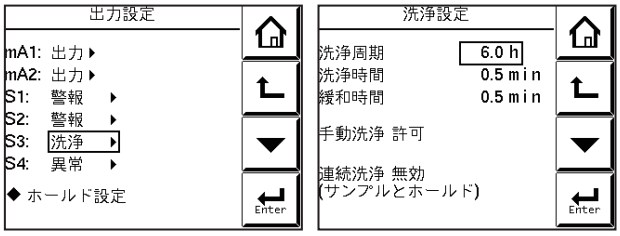
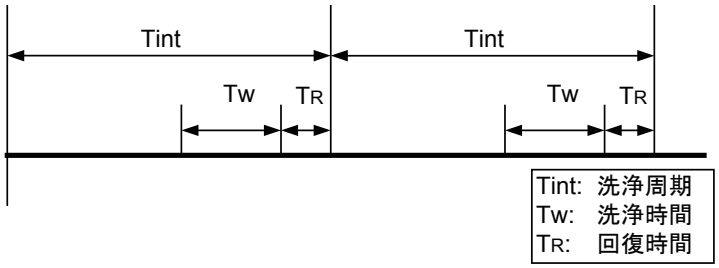


図 8-4 に自動洗浄時のチャートを示します。

［連続洗浄］を「無効」とした場合



［連続洗浄］を「有効」とした場合

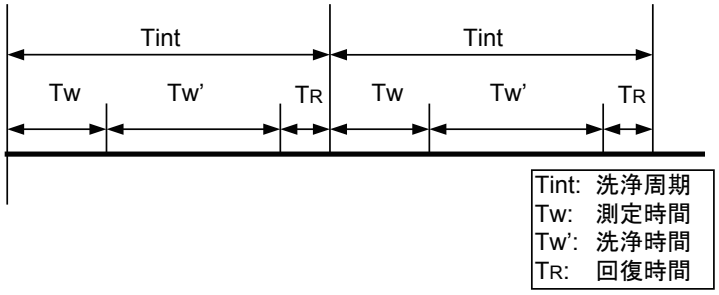
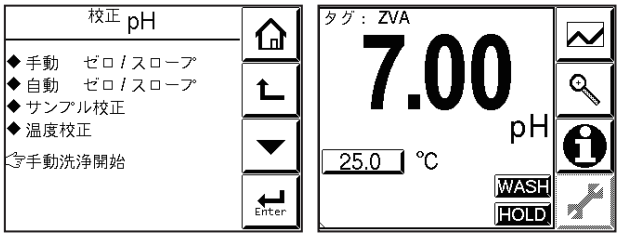


図８－４　自動洗浄時のチャート

(8) 手動洗浄操作例

キーを押し，［実行：校正 / 洗浄］を選択します。［手動洗浄開始］を押し，実行します。



洗浄中は，WASHマークが表示されます。

緩和時間中は，WASHマークが点滅します。

9. 保守

9.1 定期保守

9.1.1 ガラス電極，液絡部の洗浄

ガラス電極や液絡部に付着した汚れは，多くの場合，測定値に誤差を与えます。従って，汚れ成分を含む溶液を測定している場合には，汚れの度合に応じて，定期的に洗浄する必要があります。ただし，pH センサを洗浄付ホルダに組み込んで使用するとき，センサは連続的（超音波洗浄の場合）に自動洗浄されるので，通常，改めて洗浄を行う必要はありません（高アルカリ性溶液の測定に常用している場合のように，目には見えない化学的汚れの影響を受けてセンサの性能低下が生じるときは，酸洗浄が必要です）。

洗浄は，次の要領で行ってください。

(1) 懸濁物・粘着性物質・微生物などによる汚れの場合

柔らかな紙などを使用して汚れを拭き取ってください。液絡部は，さらに水を吹きかけて残りの汚れを洗い落したうえ，KCl 溶液がにじみ出してくることを調べておきます。

(2) 油性物質による汚れの場合

しばらくの時間（汚れ具合によって異なるが，数十分から数時間），ビーカなどに入れた中性洗剤溶液に浸して汚れを落します。

(3) 金属の吸着など，化学的汚れの場合

１～２％程度に薄めた塩酸溶液に数分間浸してください（酸洗浄）。

9.1.2 標準液校正

pH センサの起電力は電極の劣化が進行するとともに変わってきます。また電極に付着する汚れの影響も受けます。これらは，測定誤差につながるので，定期的に標準液校正を行って良好な pH 測定状態を維持してください。

標準液校正の実施間隔は，運転条件によって大幅に異なります。運転当初は，１週間ごとに標準液校正を行うなどしてデータを収集し，そのデータをもとに実施周期を定めてください。

注）標準液校正の実施要領については，８章の校正を参照してください。

9.1.3 pH センサへの KCl 溶液の補給

一般形リザーブタンク付 pH センサを使用している場合は，タンク内の KCl 溶液がなくなりかけたら，3.4.2（4）項を参照して KCl 溶液を補充してください。

粉末から調製した KCl 溶液を適宜補充する方法をとる場合は，粉末１袋分（62g）を純水で溶解し，総量を 250mL とした 3.3mol/L 溶液を用います。

9.1.4 流通形ホルダ内の清掃

測定溶液にスラリーなどが含まれており，それらがホルダ内で沈澱する場合は，著しく堆積しないうちに清掃を行うようにしてください。

清掃は，ホルダ流入側のボール弁を全閉とし，ホルダ下部のプラグあるいは洗浄子を取り外して行います。

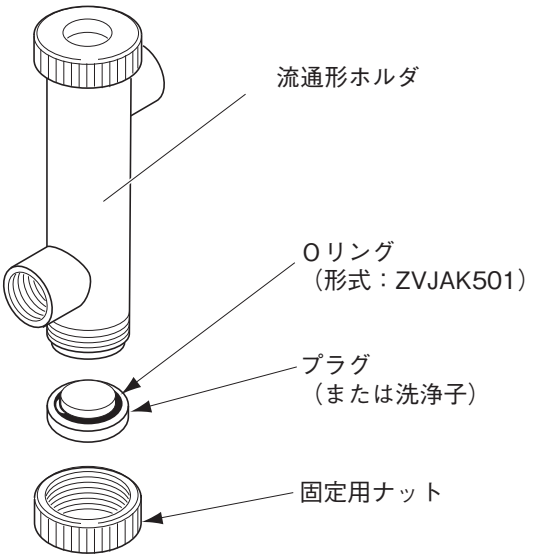


図９－１　流通形ホルダ内の掃除要領

9.1.5 超音波照射状態の点検

超音波照射による洗浄効果が十分に得られていないと，正確なpH測定を長期にわたって持続させるという超音波洗浄の目的が達成されません。超音波発振器が正常に動作していることを，pH計の保守に合わせて点検してください。

(1)超音波発振器作動状態の点検

pH測定中，超音波発振器も順調に作動していることを確認します。器内の「作動中」表示灯が点灯していることを点検してください。

もし，「作動中」表示灯が消えていたら，「9.1.6」項に従って保守してください。

(2)洗浄効果の点検

pH計を保守する（標準液校正など）タイミングで，pHセンサに対する洗浄効果を目視点検してください。ガラス電極部や液絡部の汚れが他より際立って少なければ，超音波洗浄が効果的に行われています。

注）測定液に含まれる汚れ物質の付着によって測定誤差が生じるほか，ガラス電極の感応膜が化学的に汚れることによっても測定誤差が生じます。化学的な汚れなど，超音波洗浄では効果のない汚れの除去については，「9.1.1」項を参照してください。

なお，測定液に粘着性の汚れ成分が含まれている場合など，超音波洗浄子の接液部（特に，振動面）に汚れが固着していたら，除去してください。洗浄効果を弱めることがあります。

注）測定液に粘着性の汚れ成分などが含まれている場合は，超音波洗浄子に付着した汚れが運転休止時に固着（乾燥）しないよう対処してください。

超音波洗浄子の接液部は，測定液に対して耐食性のある材質（SUS316）になっているので，多くの場合は腐食が問題になることはありません。測定液に性状変化（含有成分の変化など）がある場合は，念のため，腐食（孔食など）の有無を点検してください。腐食が進行して内部に液が侵入すると，超音波洗浄子以外の部品交換も必要になることがあります。

9.1.6 超音波発振器の「作動中」表示灯が消えている場合の点検

「作動中」表示灯の消灯原因には，操作ミス（電源スイッチの入れ忘れ）によるものと，配線系の異常（断線・ショート）や機器の故障などのトラブルによるものとがあります。

トラブルによる場合は，「10.3」項を参照の上修復してください。

(1)消灯の原因

「作動中」表示灯が消灯している原因として，次の事項があげられます。

①ヒューズが溶断している。

超音波発振器には，電源受給回路に 1A と 2A のヒューズが，また，洗浄子用電力回路には 2A のヒューズが装填されています。

電源スイッチを OFF にして，溶断の有無を調べます。（「9.3.7」項参照）。

②洗浄子用電力ケーブルが，断線またはショートしている。

「作動中」表示灯の消灯は，超音波洗浄子が液に浸っていなかった場合と同じ理由によります。

まず，超音波発振器の各端子に，ケーブルが確実に接続されていることを確認してください。そして，断線・ショートの有無をテスターなどを用いて調べてください。

ケーブルの異常と判明したら，「10.3」項に従って処理してください。

③超音波洗浄子に異常が生じている。

上記２つの原因によらない場合の多くは，超音波洗浄子の異常が原因です。

超音波洗浄子の接液部表面に腐食によって穴が明いていないか調べてください。

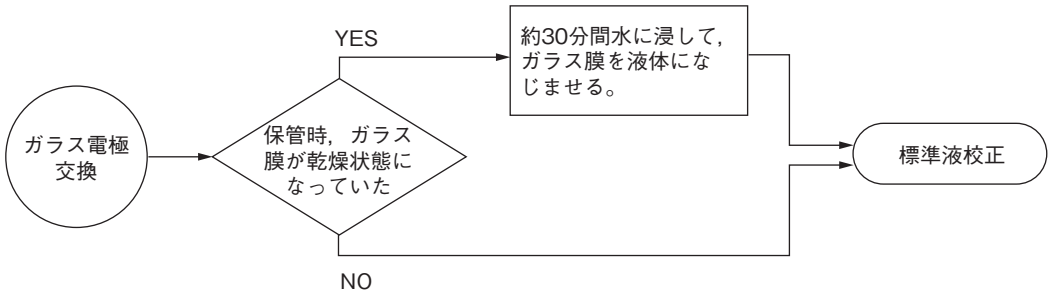
以上の点検によっても「作動中」表示灯の消灯した原因が判明しない場合は，当社にご連絡ください。

9.2 消耗部品の交換

9.2.1 ガラス電極の交換

ガラス電極は，著しく性能が低下して，洗浄しても標準液校正を行うことができなくたったら寿命です。新しい電極と交換してください（「3.4.1」項参照）。

なお，ガラス電極を交換したときは，必ず標準液校正を行ってください。なお，ガラス膜の乾燥していた電極は，液になじむまで安定した性能を示しません。30 分間ほどガラス膜を水に浸して，性能が安定してから標準液校正を行うようにしてください。



9.2.2 液絡部の交換

洗浄しても目詰まりが取れず，正常な測定を行うことができない場合は，液絡部を交換してください。

なお，交換に際しては，多量の KCl 溶液を流出させないよう留意するとともに，センサボディ内に空気が残らないようにすることにも留意してください。（「9.2.4」項参照）

1. 液絡部を外すとき　　2. 液絡部を取り付けるとき

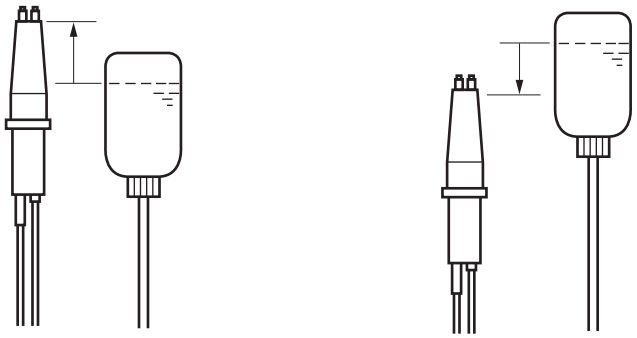


図９－２　液絡部の交換要領

9.2.3 ガラス電極シール用Oリングの交換

ガラス電極取付け穴の内部は，高い絶縁抵抗値が保持されなければならないので，耐薬品性や耐熱性に優れているフッ素ゴム系のOリングでシールされるようになっています。

極めて特殊なアプリケーションで使用する場合を除けば，このOリングが短期間でシール性を損うことはないので，通常，Oリングだけの交換は不要です。もし，Oリングにトラブル発生の危険性がある変質が認められたら，原則としてガラス電極ごと交換してください。

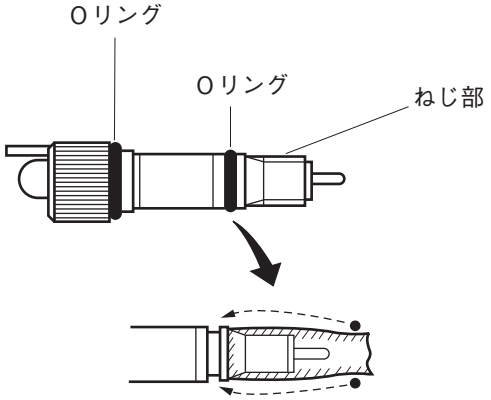


図９－３　Oリングの組み込み方

なお，液絡部にもOリングを１個使用していますが，図９－３の右側のOリングと同一品です。これも原則として液絡部ごと交換してください。

9.2.4 pH センサ内部のエアー抜き方法

「9.2.1」項から「9.2.3」項の操作のように，pH センサを横にする操作をした場合には，pH センサの内部液がエアーロックしている可能性があります。このような操作をした後には必ず，次のようにエアー抜き作業を実施してください。

① pH センサ全体を流通形ホルダより外します。
② pH センサボディを縦方向にし，右手で持ちます。
③周囲に注意しながら pH センサボディを上下方向に激しく，数回振ります。
④ KCl チューブ内から気泡が出てこなくなるまで，③項の作業を繰返します。
⑤ pH センサを流通形ホルダに取付けます。

9.3 トラブル防止のための点検と保守

9.3.1 変換部の乾燥状態の維持

前面カバーを開けたりケーブルグランドを外して元に戻す際は，シール部を清潔にして正しくはめ込み，水や水蒸気に対するケースの防水性を維持してください。

pH 測定では高抵抗 pH センサ（ガラス電極）を使用しています。変換部内部に湿気が入らない様に注意してください。

9.3.2 変換部の透明窓部の点検

変換部では，窓の清掃以外は定期保守がほとんど必要ありません。前面窓は清浄に保ち，画面がはっきりと見えるように，またタッチパネルの操作が適切にできるようにしてください。汚れた場合は，柔らかい湿った布または柔らかいティッシュで拭いてきれいにしてください。頑固な汚れの場合は，中性洗剤を使用します。

⚠ 警　告

強力な化学薬品や溶剤は絶対に使用しないでください。窓の汚れがひどい場合や傷がついた時，部品の交換となる場合があります。弊社サービスへご相談ください。

9.3.3 接液部シール用Oリングの点検

KCl 補給形 pH センサを使用している場合における接液部のシール用Oリングは，ガラス電極部と液絡部に（図９－３参照），また，流通形ホルダにセンサを取り付けているときは，それらのセンサ取り付け部（「3.4.2」項の図３－24 参照）に用いられています。

また，流通形ホルダの下部にも用いられます（図９－１，「10.3.2」項の図 10 －１参照）。

これらOリングのシール性が，変質などによって損なわれていないことを点検してください。

なお，余り頻繁に点検すると，かえってシール性を損なう結果となるので注意してください。

注 1）交換用のOリングは，当社推奨品をご使用ください。

注 2）KCl 補給形 pH センサにおいて，ガラス電極のOリングを点検する際は，取り付け穴部を濡らさないようにしてください。

注 3）シール用Oリングは，一定の期間を定めて定期的に交換することをお勧めします。特に，Oリングのシール性不良によって測定溶液が重大な影響を受ける場合は，十分に留意してください。

9.3.4 超音波洗浄子の腐食の有無点検

超音波洗浄器付きホルダ（KCl 補給形 pH センサ）を使用している場合に該当します。

超音波洗浄子は，測定溶液に対してより耐食性のある材質を選んでも，測定溶液の性状変化などで腐食の生じる場合も起こり得ます。

もし，超音波洗浄子に腐食現象がみられる場合は，内部に測定溶液が侵入する前に交換する必要があるので，ときどき点検することをお勧めします。

9.3.5 KCl 溶液補給チューブの点検

チューブが損傷を受け，この傷口から KCl 溶液が漏れ出すと，リザーブタンク内の KCl 溶液を無駄に消費してしまいます。

従って，変質の有無をときどき点検し，もし，トラブルに結びつく恐れのある場合には，新しいチューブに交換することをお勧めします（形式：ZVJAN001･･･ チューブ長３m）。

9.3.6 超音波発振器のヒューズの交換

電源スイッチが OFF になっていることを確認してください（「4.4」項の図４－４参照）。

まず，３個あるヒューズホルダの中央ホルダから，マイナスドライバを使用して 1A ヒューズを取り外してください。

溶断していたら，付属の 1A ヒューズを装填した上，電源スイッチを ON にして超音波発振器を作動させてください。

溶断していなかったら再装填し，同様にして，右隣りの 2A ヒューズ（電源受給回路），左隣りの 2A ヒューズ（洗浄子用電力回路）を調べます。

9.3.7 変換部のヒューズ交換

変換部内にあるヒューズは，１～２年ごとに交換することをお勧めします。

交換の際には，サービス員にご連絡ください。

9.3.8 変換部のバッテリについての注意事項

変換部には，時計を使用するログブック機能があります。機器には，リチウム電池（バッテリ）が装備されており，電源を切ったときの時計機能を維持しています。電池の予想稼働寿命は約 10 年です。これは電池の寿命を保証するものではありません。

9.3.9 LCD の調整

(1) コントラスト調整

画面のコントラストが薄くなってきた場合，LCD 板の裏面にあるポテンショメータでコントラストを調整することができます。この調整は，当社のサービス担当者以外は行わないでください。ポテンショメータの位置は，LCD 取付金具の小穴の後ろにあります（図 3-8 参照）。

(2) タッチパネルの校正

⚠ 注　意

タッチパネルの経年変化により，数年経過するとタッチ位置がずれてくる可能性がありますが，電源を入れなおすと起動時にタッチパネルの自動校正が行われ正常になります。定期点検等では一度電源をお切りいただくことを推奨します。

⚠ 注　意

タッチパネルを何かで押した状態で，電源の投入をしないでください。タッチパネルの位置ズレが発生します。もし位置ズレが発生した場合には，タッチパネルを押さない状態で，電源を再投入してください。

10. トラブルシューティング

10.1 エラー表示

本品はマイクロプロセッサを搭載しており，連続自己診断機能でその正常運転を検証してます。
検証で得られる機器状態は，メイン画面に，以下の様なキーにて表示されます。

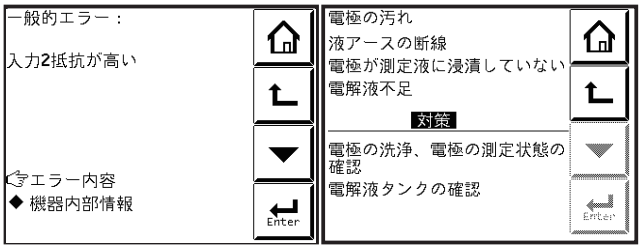
情報－異常なし。このキーを押すと，状態報告画面に変わり，「エラーなし」と表示されます。）

注意－注意が表示されたら，保守が必要です。このキーを押すと，状態報告画面に変わり，「一般的エラー」が表示されます。

故障－診断機能により異常が確認されたことを示します。システムをチェックしてください。このキーを押すと，状態報告画面に変わり，「一般的エラー」が表示されます。

10.2 処置

エラーが発生した場合は，状態報告画面の［エラー内容］を押してください。説明と対策が表示されますので，その表示に従って処置を行ってください。



状態報告画面　　説明と対策の画面

補　足

状態報告画面の［◆機器内部情報］を押すと，エラーコード画面が表示されます。サービス員に修理を依頼する場合は，このエラーコードをお伝えください。

10.3 エラーの種類

10.3.1 校正チェックにより診断されるエラー

変換部には，調整されたスロープ（電極の感度）とゼロを校正中にチェックする診断機能が内蔵されています。調整値が設定された範囲内にあるかどうかチェックされます。範囲内にない場合は，エラーメッセージが表示され，校正は拒否されます。

10.3.2 保守期限チェックにより診断されるエラー

本品には予知機能があります。校正および入力2抵抗のデータが，ログブックに保存され，このデータを利用して保守予測が行われます。

5.3(9) 項および 5.3(10) 項を参照してください。

10.3.3 その他のエラー

マイクロプロセッサシステム内に異常があるとエラーメッセージで通知されます。機器設定が不適切な場合もエラーメッセージが表示されます。その場合，機器の限界値を再確認してエラーを是正してください。変換部はまた，pH センサをチェックし，機能の正常を確認しています。

10.4 エラーの設定

エラーメッセージは，「Off」，「注意」，「故障」のいずれかに設定することができます。不要な診断項目では，設定を「Off」にします。「故障」に設定すると，エラーとして画面に表示され，異常として割付られた接点出力が連続して励磁され，他の接点出力動作が停止します。ここでバーンアウト機能が作動するように設定することができます。「バーンアップ」または「バーンダウン」では，電流出力信号がぞれぞれ 21mA と 3.6mA となります。「注意」に設定すると，エラーとして画面に表示され，接点出力が点滅します。

⚠ 補　足

本品の pH センサによる純水測定で，「入力 2 抵抗が高すぎる」のエラーが発生する場合，「エラー設定画面」で「入力 2 抵抗が高すぎる」のエラーが出ないようにエラーの種類の設定を「Off」にしてください。

これは測定溶液の抵抗（インピーダンス）が高いためです。7.2.5「抵抗（インピーダンス）設定」を参照してください。

" 入力 1" は " ガラス電極 " のことです。" 入力 2" は " 比較電極 " のことです。

10.5 超音波洗浄機能の故障対策

超音波洗浄が良好な状態で行われていないときは，まず，「9.1.5」項および「9.1.6」項を参照して点検を行ってください。

本項では，超音波発振器の動作不良などが生じた場合の処置について説明します。

⚠ 警　告

⚠ 感電注意

・超音波発振器の電気回路には，電源スイッチを切った後もしばらくの間（約 10 分）は高電圧がかかった状態になっている部品があります。
・電気回路を点検するときは，時間を十分においてからパネルの取り外しを行ってください。
なお，電気回路が故障した場合の修理は，原則として，当社にご依頼ください。

10.5.1 異常が発生したときの処置

異常がみられたら，速やかにその原因をみつけて，対策を講じます。

(1) 異常現象とその原因

異常現象とその原因を，表 10 － 1 に示します。

表１０－１　異常現象とその原因

異常現象	原　　因
洗浄力が弱い。	電源電圧の低下（「10.5.1」項（2）参照） 超音波洗浄子の異常
超音波洗浄子から超音波が照射されない。	超音波洗浄子の不良（「10.5.2」項（1）参照） 超音波発振器の故障（「10.5.2」項（3）参照）
ヒューズが頻繁に溶断する。	機器の異常（当社に点検・修理をご依頼ください）
「作動中」表示灯が再点灯しない。	超音波洗浄子の不良（接続線の断線）

(2) 電源電圧が低下する場合の処置

超音波発振器電源の電圧が低下すると，超音波強度も弱まります。電圧が長時間にわたって許容範囲以下になる場合は，変動の少ない電源に接続し直してください。

10.5.2 部品交換の要領

万一，部品が不良となった場合は，良品と交換します。

ここでは，洗浄子ケーブルを交換する場合および超音波洗浄子を点検（交換）する場合の要領を説明します。

(1) 洗浄子ケーブルの交換

超音波発振器の端子 U1，U2，S に接続してある洗浄子ケーブルは，pH ホルダ部のコネクタで超音波洗浄子に接続してあります。洗浄子ケーブルに異常がある場合は，超音波洗浄子を保持する部品を含めたアセンブリでの交換が必要です（プラグ組立，形式：ZVJAL201，ケーブル 1 m付属。図 10 － 1 および「12.2.5」項参照）。

(2) 超音波洗浄子の点検・交換

運転を開始してからのしばらくの間は，起音波洗浄子が腐蝕していないことをときどき調べてください。

超音波洗浄子は，SUS316 製ですが，腐蝕が起こり得ないことではありません。

腐蝕が進行して測定溶液が洗浄子に侵入すると，洗浄子を交換するだけでは修復できなくなるので，もし，腐蝕の徴候がみられたら，なるべく早めに洗浄子を交換するようにしてください。

＜超音波洗浄子の交換＞

① 不良となった超音波洗浄子を取り外します。

洗浄子固定用ナットを緩め，洗浄子ホルダとのねじ結合を外してください。そして，コネクタが見える状態まで超音波洗浄子を移動させ，ホルダ側コネクタから洗浄子リード線側コネクタを抜き取ってください。

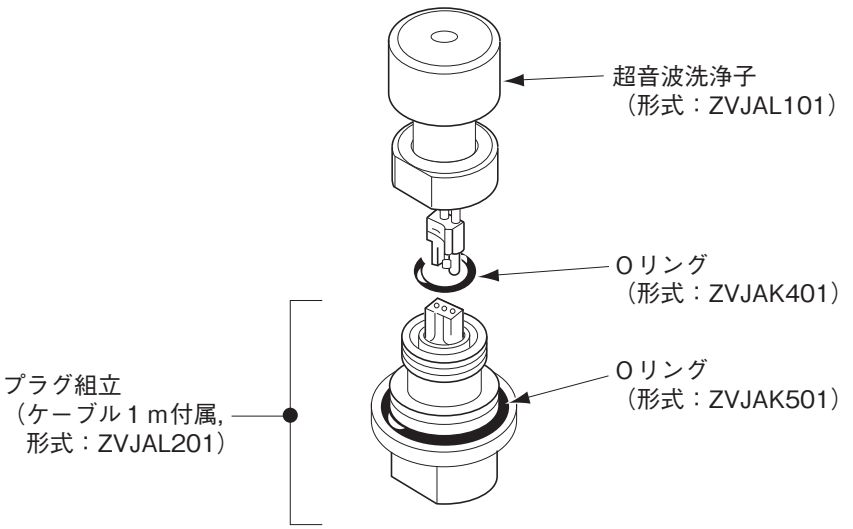


図１０－１　超音波洗浄子の組立

② 洗浄ホルダ部Oリングのシール面に，シール上有害なゴミなどが付着していないことを確認してください。

なお，原則として，洗浄子交換の際にOリングも交換しておくことをお勧めします。

③ 新しい超音波洗浄子を取り付けてください。

コネクタを接続したら，洗浄子を２，３回転させてリード線を無理なく格納させた上，洗浄子固定用ナットを十分に締め付けておきます。

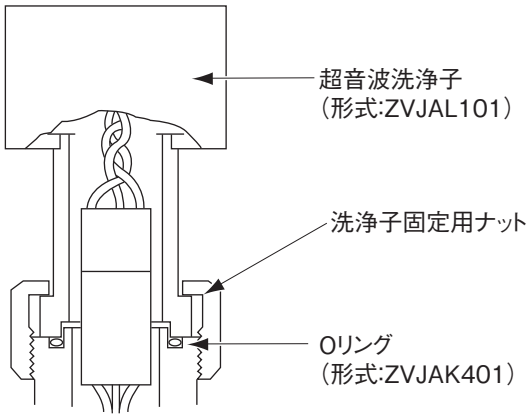


図１０－２　超音波洗浄子の取付け状態

(3) 超音波発振器の点検および修理

超音波発振器の動作点検や故障の修理には，電気回路の熟知および修理技術が必要です。正常に動作しない場合は，当社に点検・修理をご依頼ください。

11. 保証

11.1 無償保証期間

製品の無償保証期間は、お買い上げ後１年間といたします。修理品については、修理後、6 カ月間といたします。（ただし、保証は、修理個所に限るものとします。）

11.2 無償保証範囲

(1) 上記保証期間中に、弊社の責任による故障が発生した場合には、無償で修理させていただきます。納入品を弊社指定の販売窓口または工場にお持ちいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。
その際、形式、機器番号、不具合の内容、経過などを具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。
但し、以下に該当する場合は、保証の範囲から除外させいただきます。
① 取扱説明書等に記載された以外の不適切な条件･環境･取り扱い･使用方法に起因した故障。
② お客様の装置または、ソフトウエアの設計内容など、当社製品以外に起因した故障。
③ 弊社以外による改造、修理に起因した故障。
④ 取扱説明書に記載している定期交換部品が正しく保守・交換されていれば、防止できたと確認できる 故障。
⑤ 弊社出荷時の科学・技術水準では、予見が不可能だった事由による故障。
⑥ その他、火災、地震、水害などの災害および電圧異常などの当社側の責任ではない外部要因による故障。

(2) 保証範囲は上記 11.2 (1) を上限とし、当社製品の故障に起因するお客様での二次災害（装置の損傷、機会損失、逸失 利益等）及びいかなる損害も補償の対象外とさせていただきます。

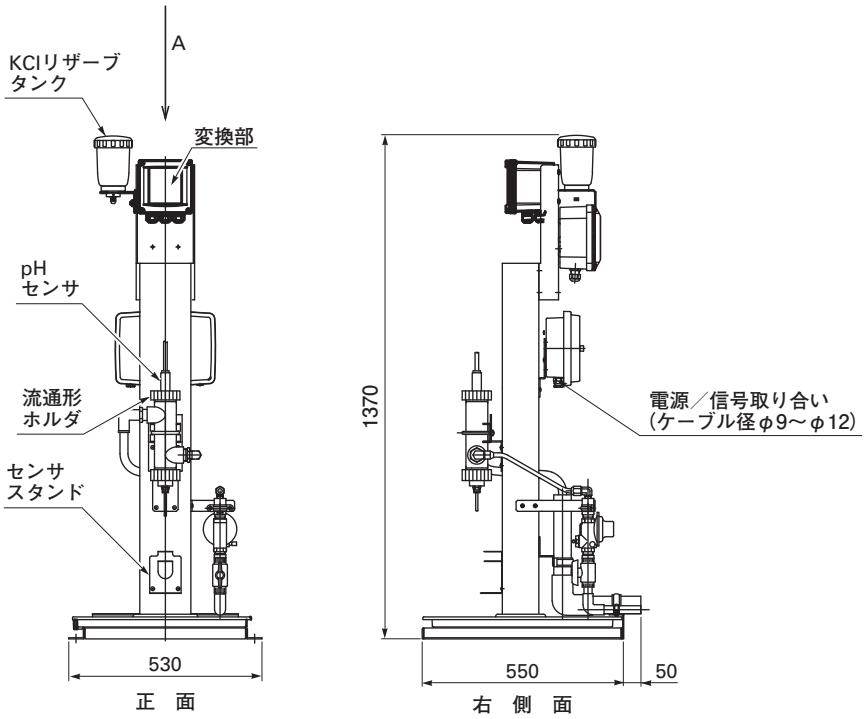
11.3 その他

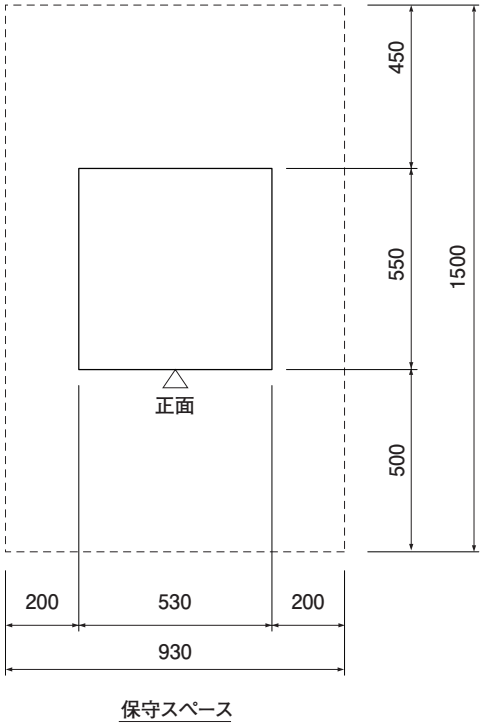
当社製品は、一般工業向けの汎用品として設計･製造されておりますので、原子力発電、航空、鉄道、医療機器などの人命や財産に多大な影響が予測される用途につきましては適用外とさせていただきます。ただし、ご採用に際し 当社にご相談いただき、当社製品の仕様をお客様に、ご了承いただいた場合は適用可能とせていただきます。（この場合においても保証範囲は上記と同様といたします。）

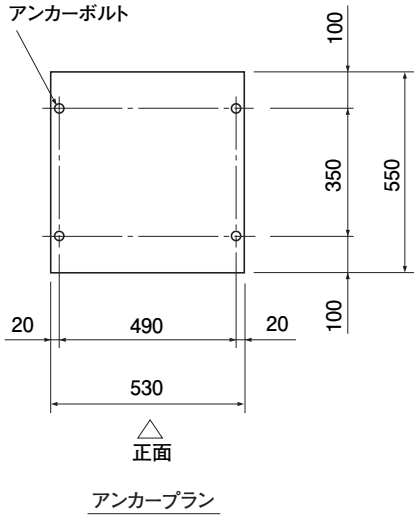
12. 付録

12.1 スタンド形

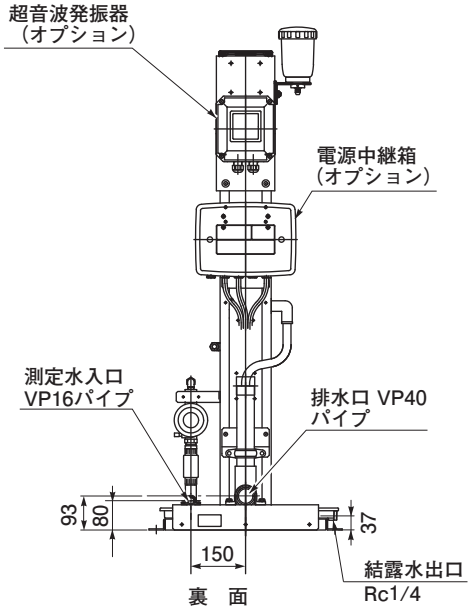
12.1.1 外形図

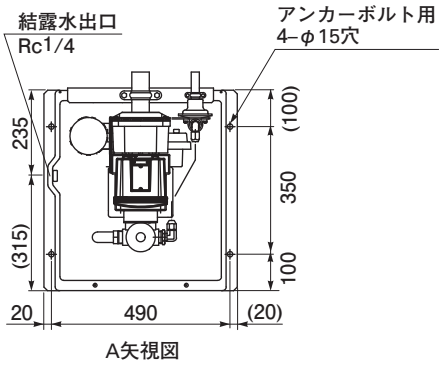






アンカーボルト
L形M12×200
(JIS-B1178)



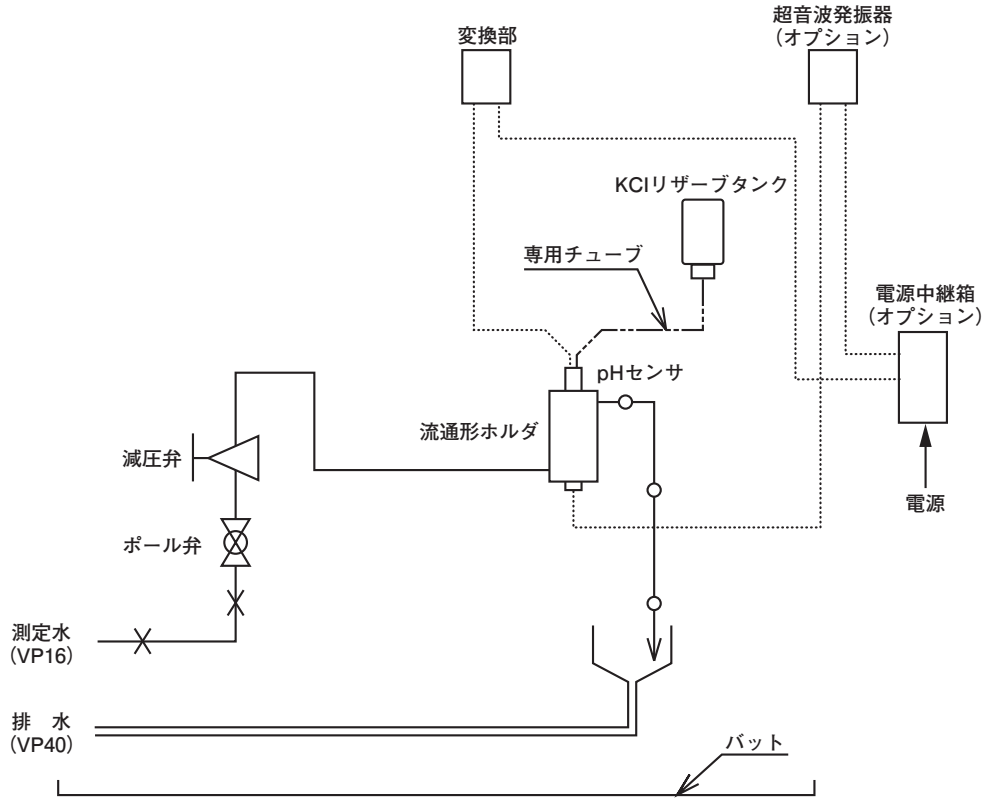


仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半艶
　　：ポリウレタン樹脂焼付塗装
質　量　　：約35kg

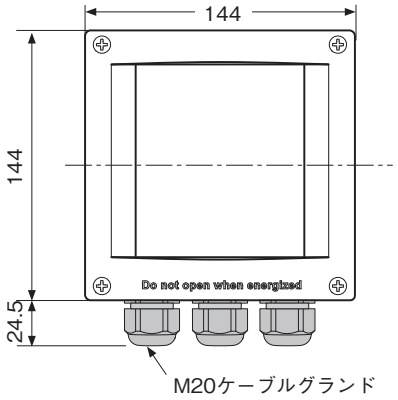
12.1.2 配管系統図

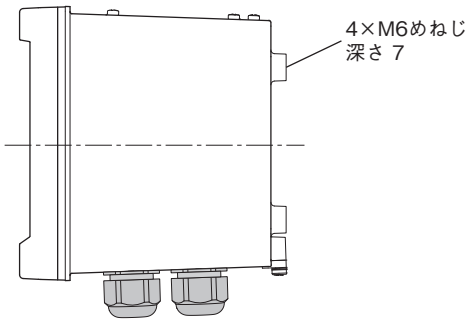
記号	配管仕様
	φ22/φ15 網入軟質チューブ
	φ12/φ9 ポリエチレンチューブ
	VP16 パイプ
	VP40 パイプ
	客先にて配管いただくライン。pHセンサの付属品。
	電気配線ライン。

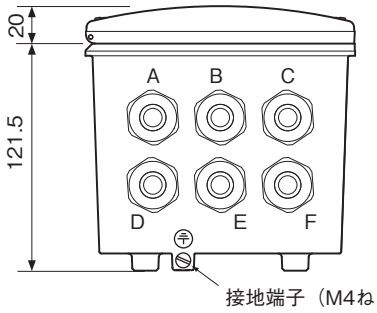


12.2 単体外形図（単位：mm）

12.2.1 変換部

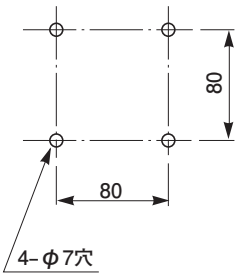






A：出力信号用
B：接点入力用
C：pHセンサケーブル用
D：接点出力（S1,S2）用
E：接点出力（S3,S4）用
F：電源用

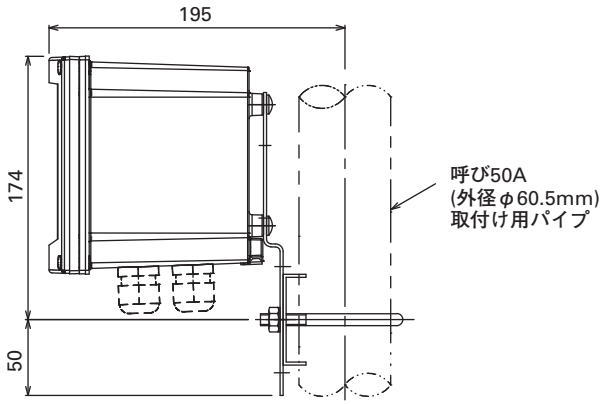
取付寸法

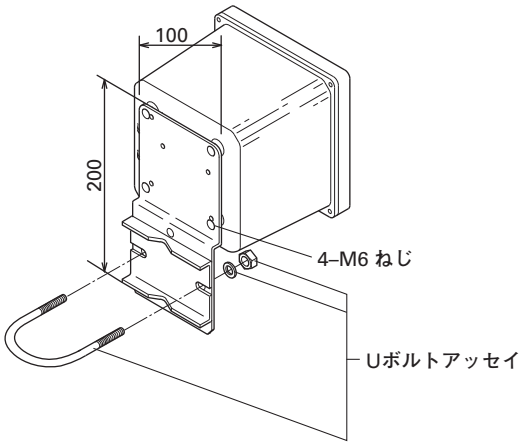


(1) パイプ取付け金具 / 壁面取付け金具（ZVJAP101）

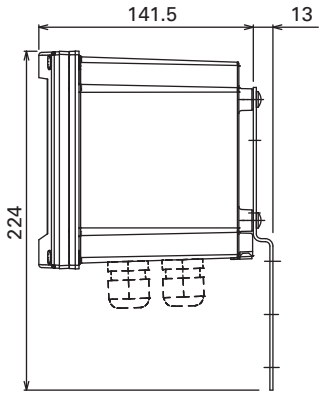
※ M6 ねじ，U ボルトアッセイ用ナットおよびワッシャを含む

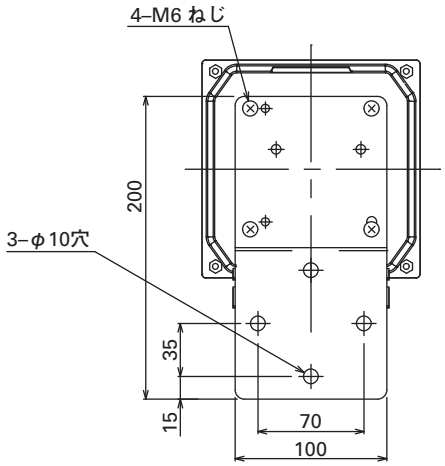
①パイプ取付けの場合の金具使用例





②壁面取付けの場合の金具使用例

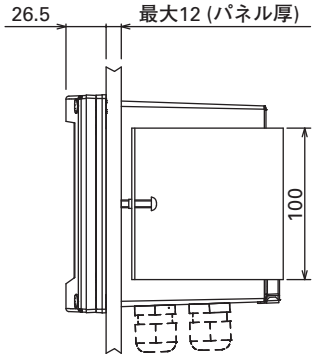


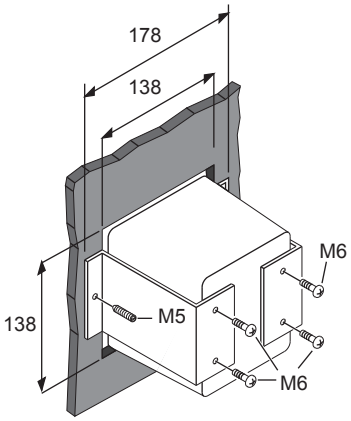


塗装：なし

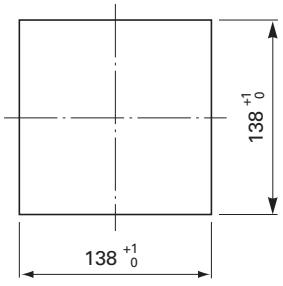
(2) パネル取付け金具（ZVJAP201）

※ M5 および M6 ねじを含む



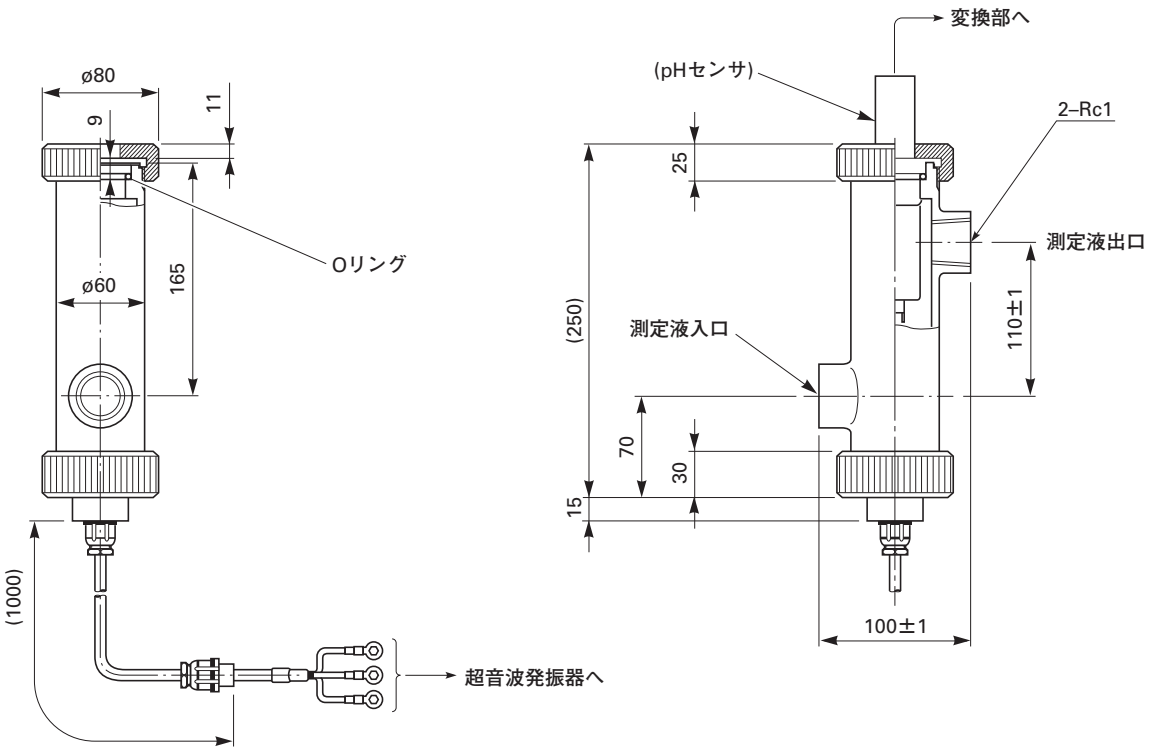


パネルカット寸法



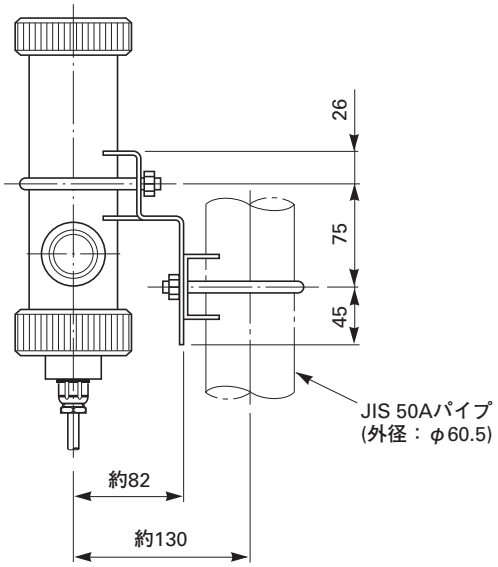
塗装：なし

12.2.2 流通形ホルダ（超音波洗浄子付き）



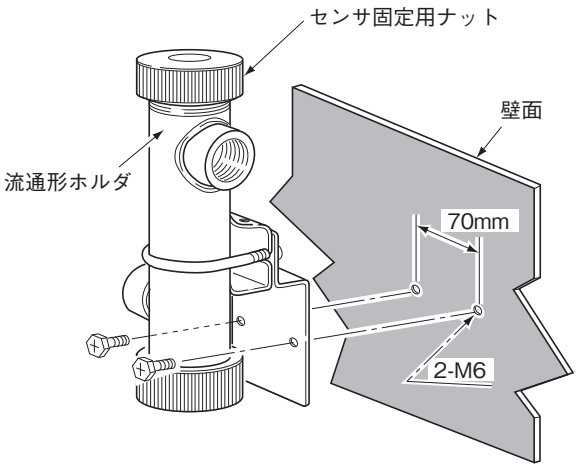
（1）取付け金具（ZVJAQ001）

①パイプ取付けの場合の金具使用例



塗装：なし

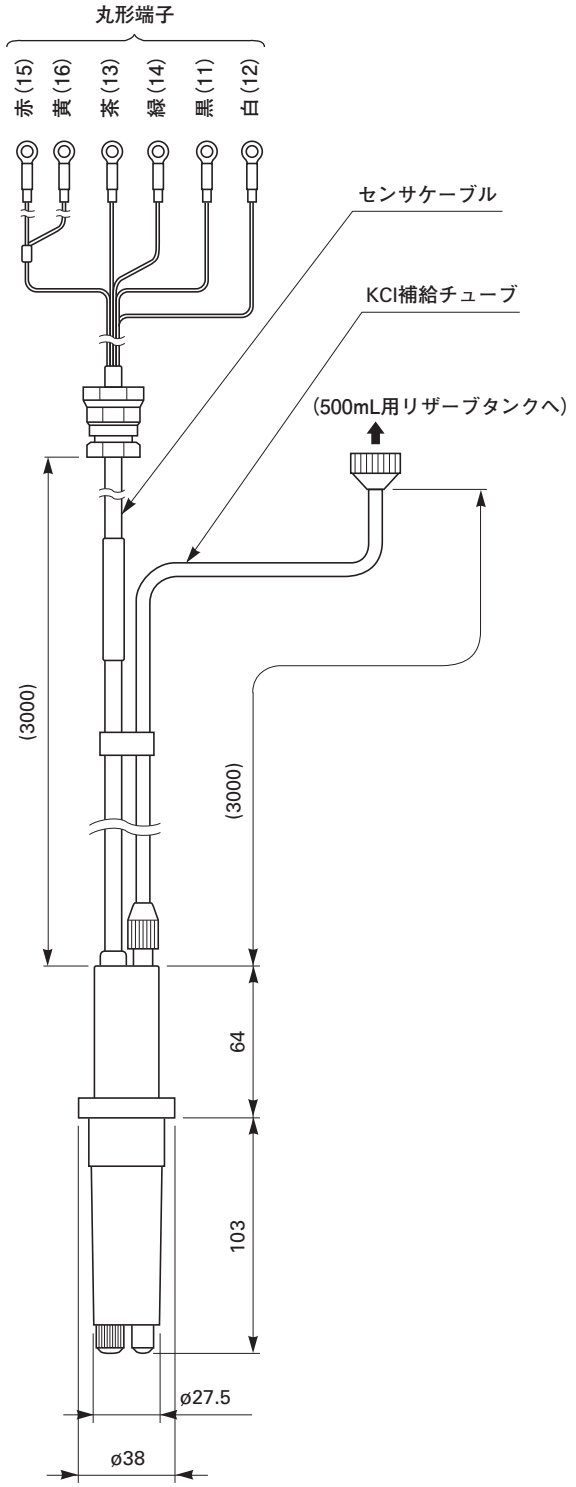
②壁面取付けの場合の金具使用例



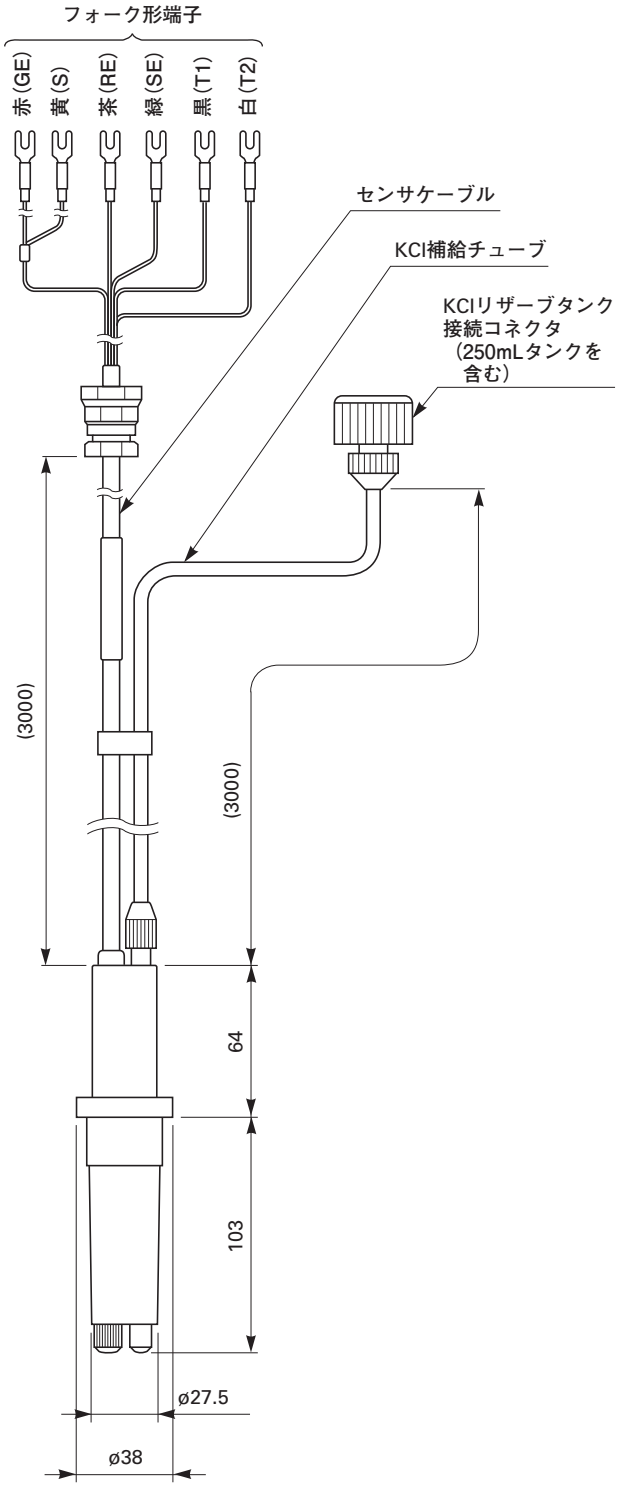
塗装：なし

12.2.3 pH センサ

（1）pH センサ (改良 No.3 以降)(ZVJAE311)

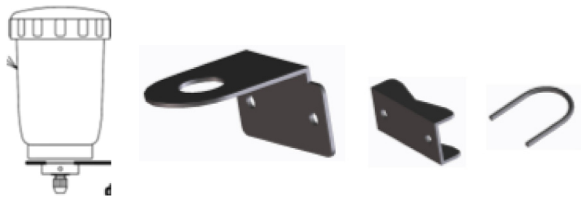
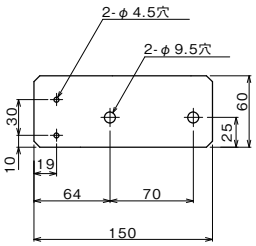


（2）pH センサ (改良 No.2 以前)(ZVJAE301)



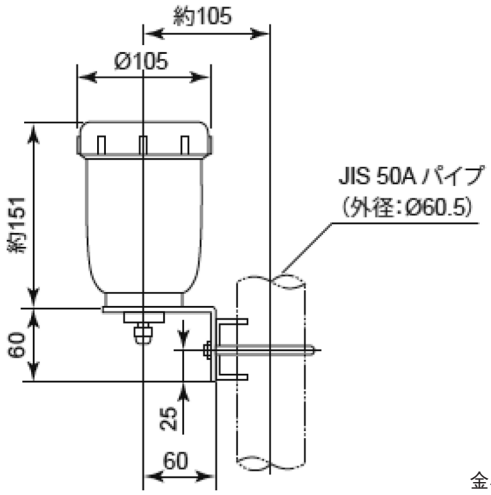
12.2.4 KCl リザーブタンク

（1）KCl 500mL リザーブタンク一式（ZVJAG401）

一般用KClリザーブタンク（大容量：500mL）	プレイト	取付ネジ
 パイプ取付用ナット付き		M8ボルト×２ M4スクリュー×２ M8ワッシャ×４ M8ナット×２ （全てスタンド形用）

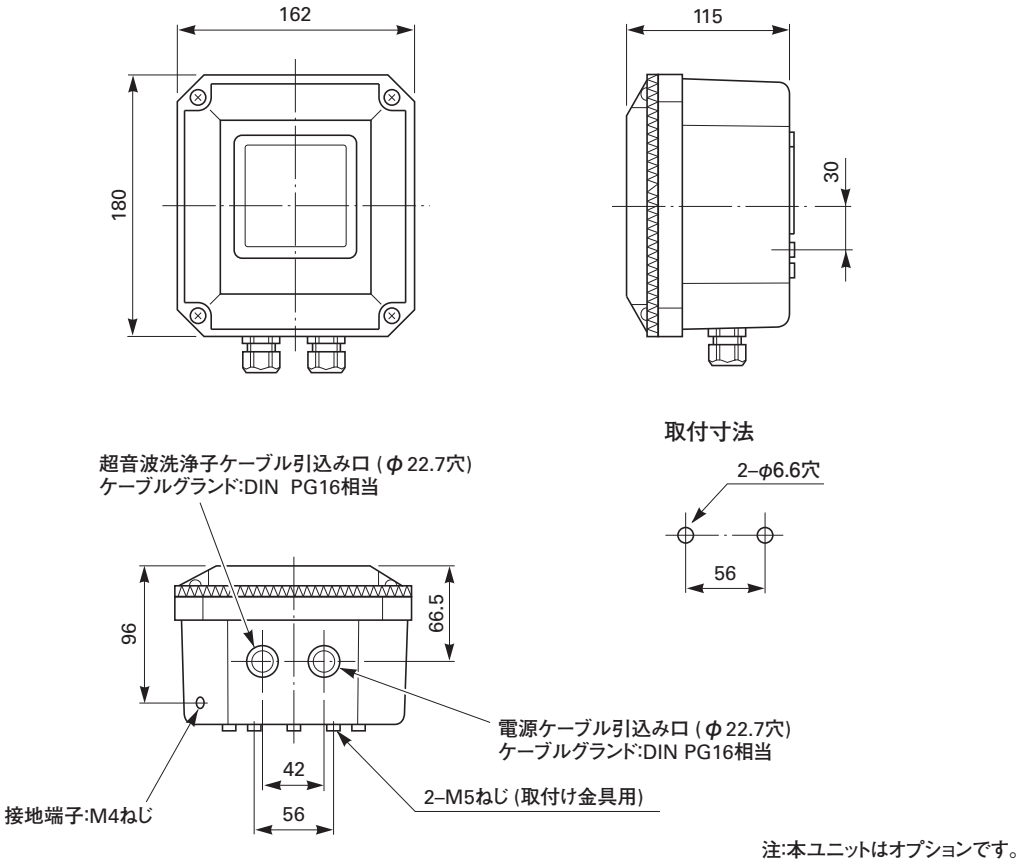
金具の塗装：なし

①パイプ取付けの場合の金具使用例



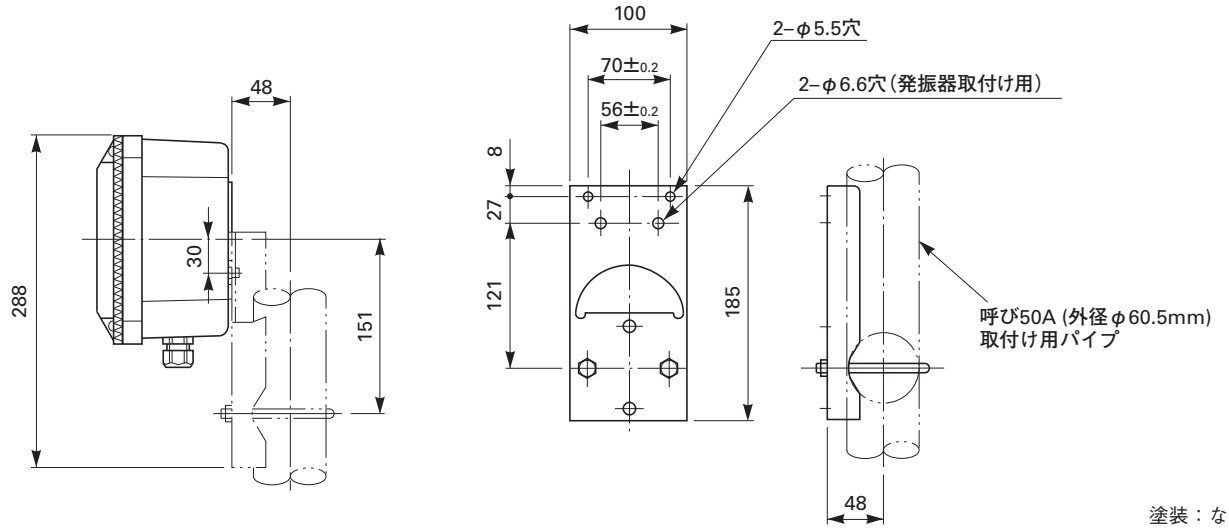
金具の塗装：なし

12.2.5 超音波発振器（オプション）



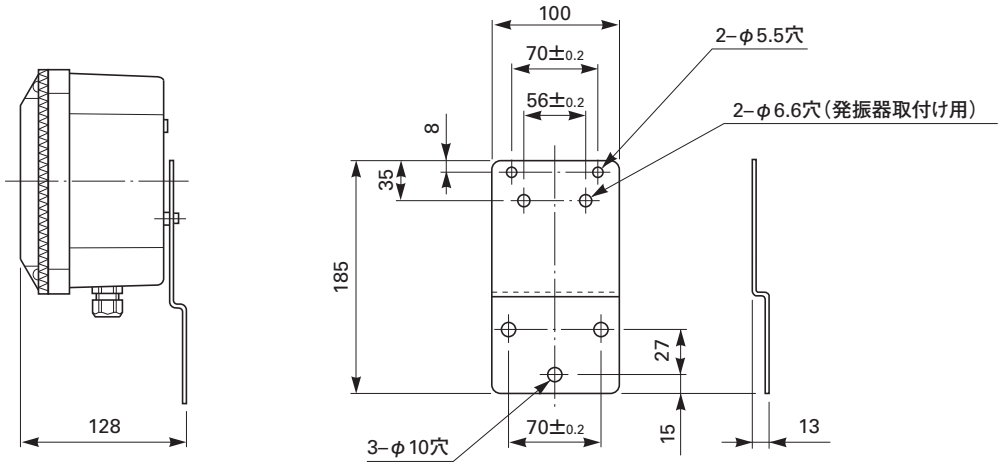
注:本ユニットはオプションです。

（1）パイプ取付け金具（ZVJAR301）



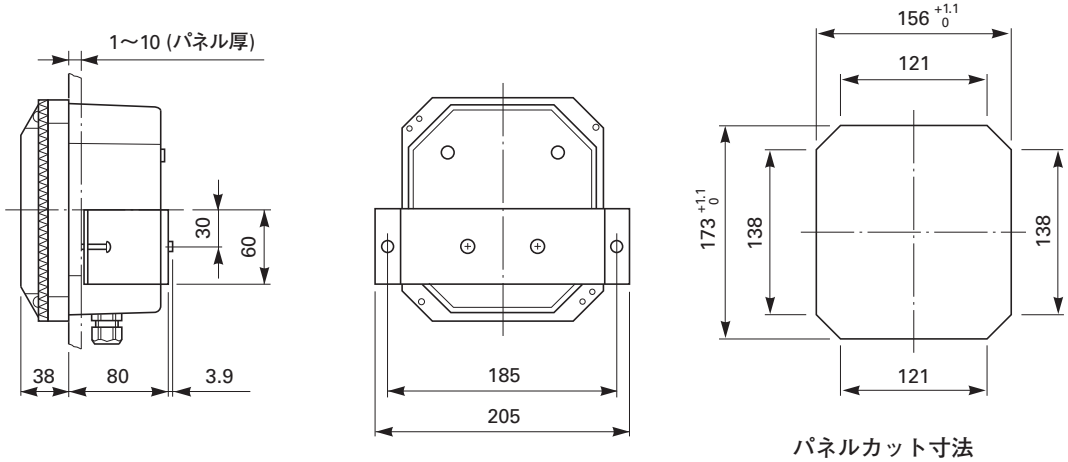
塗装：なし

（2）壁面取付け金具（ZVJAR201）



塗装：なし

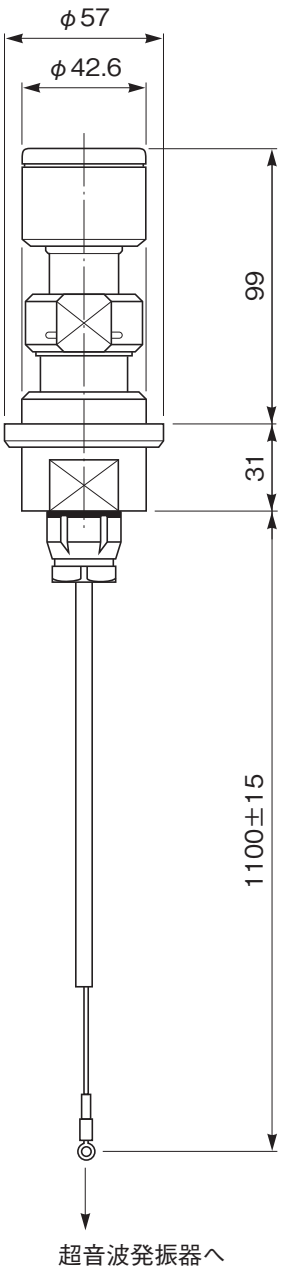
（3）パネル取付け金具（ZVJAR101）



パネルカット寸法

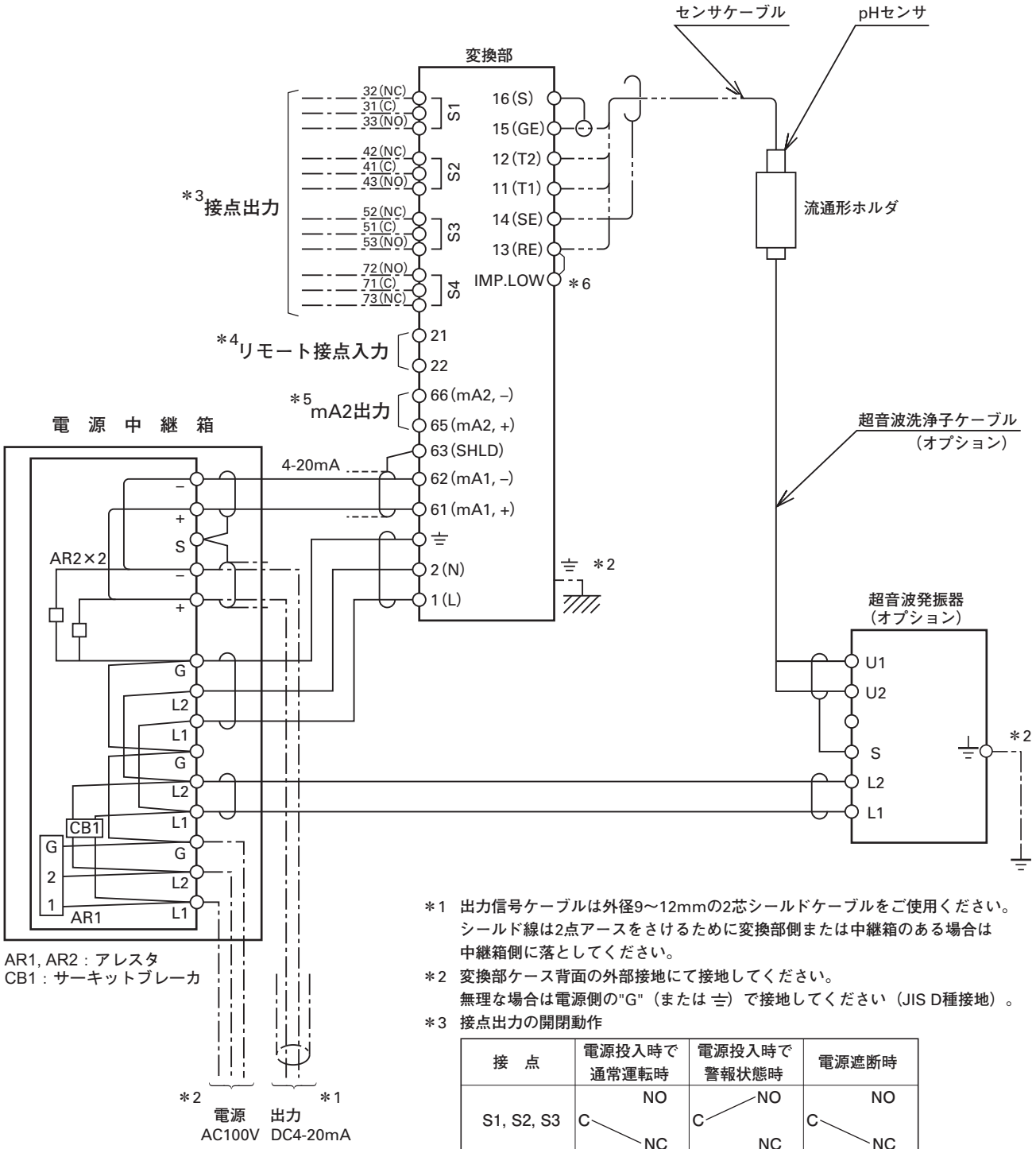
塗装：なし

12.2.6 超音波洗浄子（オプション）



12.3 接続図

12.3.1 電源中継箱，電源用アレスタおよび出力用アレスタがある場合



AR1, AR2：アレスタ
CB1：サーキットブレーカ

配線仕様

——————　納入時に配線済

—·—·—·—　客先にて配線いただくライン。pHセンサの付属品。

—·—·—·—　客先にてケーブルを準備・配線いただくライン。

＊1　出力信号ケーブルは外径9～12mmの2芯シールドケーブルをご使用ください。シールド線は2点アースをさけるために変換部側または中継箱のある場合は中継箱側に落としてください。

＊2　変換部ケース背面の外部接地にて接地してください。
無理な場合は電源側の"G"（または ⏚）で接地してください（JIS D種接地）。

＊3　接点出力の開閉動作

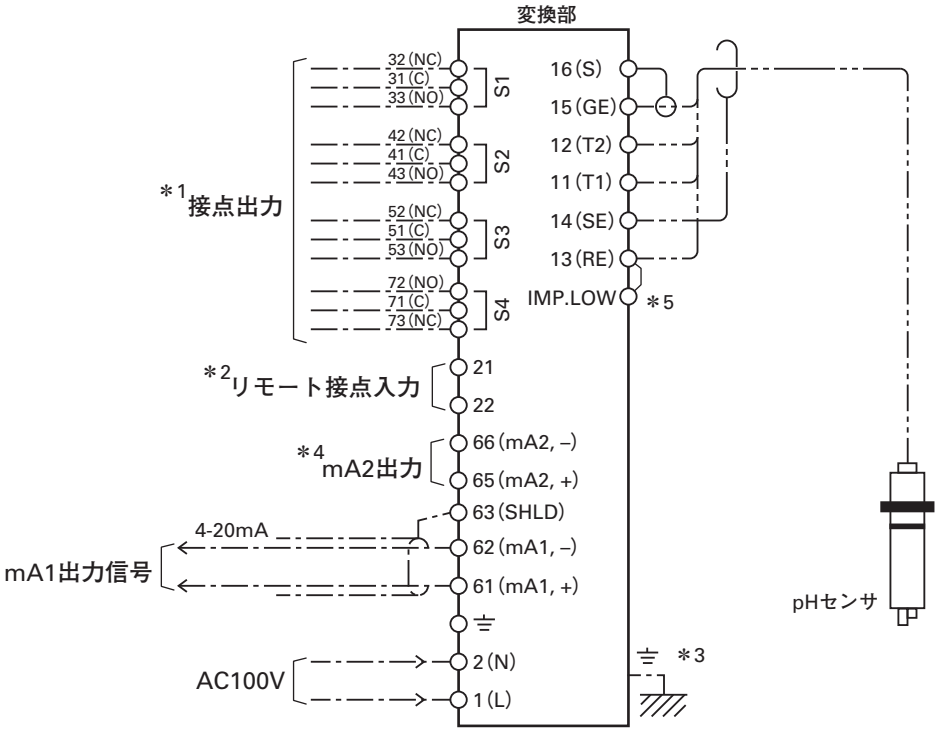
接　点	電源投入時で通常運転時	電源投入時で警報状態時	電源遮断時
S1, S2, S3	NO / C / NC	NO / C / NC	NO / C / NC
S4	NO / C / NC	NO / C / NC	NO / C / NC

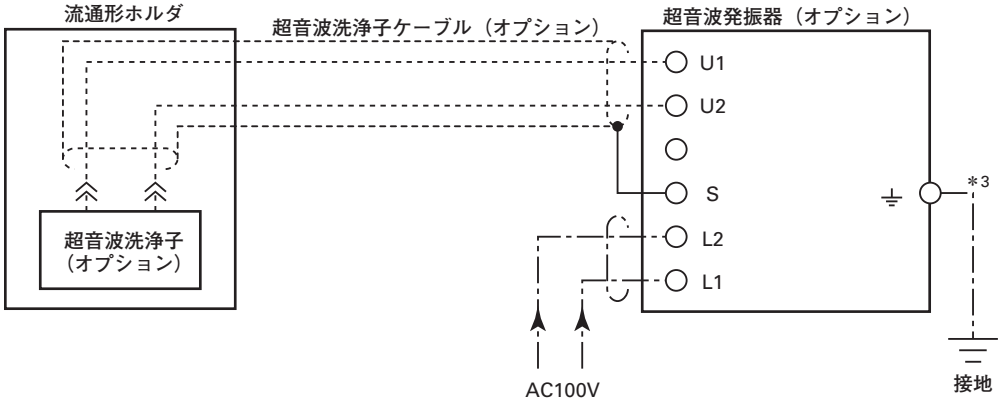
＊4　リモート接点入力（端子21，22）は，本製品では使用しませんので，結線しないでください。

＊5　mA2出力（端子65，66）は，本製品では使用しませんので，結線しないでください。

＊6　RE端子とIMP.LOW間にはジャンパを取付けた状態で納品します。

12.3.2 システムコンポーネント形／電源中継箱がない場合





＊1　接点出力の開閉動作

接　点	電源投入時で通常運転時	電源投入時で警報状態時	電源遮断時
S1, S2, S3	NO C NC	NO C NC	NO C NC
S4	NO C NC	NO C NC	NO C NC

＊2　リモート接点入力（端子21，22）は，本製品では使用しませんので，結線しないでください。
＊3　JIS D種接地のこと。
＊4　mA2出力（端子65，66）は，本製品では使用しませんので，結線しないでください。
＊5　RE端子とIMP.LOW間にはジャンパを取付けた状態で納品します。

配線仕様

- ---------- 客先にて配線いただくライン。流通形ホルダの付属品。（但しスタンド形の場合は，納入時に配線済）
- —·—·—·— 客先にて配線いただくライン。pHセンサの付属品。
- —·—·—·— 客先にてケーブルを準備・配線いただくライン。

12.4 原理

この pH 計の原理図を下図に示します。

検出部としてガラス電極，比較電極，A.T.C 電極（温度補償電極）が 1 本形として，pH センサボディに組込まれ，被検液中に浸漬されます。

このとき，ガラス，比較電極間には被検液の pH 値に応じて次式のような起電力を発生します。

$$E = -\{59.2 - 0.2(25 - t)\}(pH\times - pHi)$$

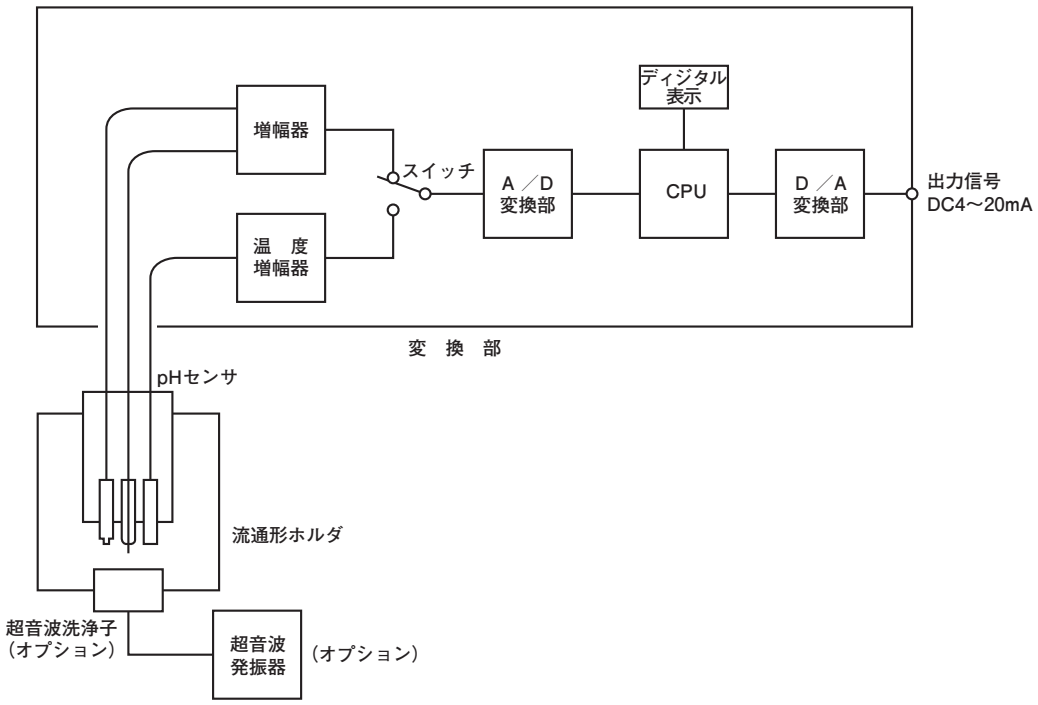
ただし，　E：　発生起電力　mV
　　t：　被検液温度　℃
　　pHx：　被検液 pH
　　pHi：　ガラス電極内液 pH

この起電力は電極ケーブルを通じて変換部へ送られ，pH 増幅器へ送られます。

一方，A.T.C 電極は温度測定用増幅器に接続され，検水温度信号に変換されます。

この pH 信号と温度信号はスイッチを通して A/D 変換器に入り，ディジタル信号に変換され，CPU 回路に入ります。

CPU 回路では，pH 信号と温度信号より温度補償された pH 値を演算し，表示器で pH 値をディジタル表示するとともに，D/A 変換部を通して pH 値に比例したアナログ信号を出力します。



原理図

12.5 仕様

＜主要部仕様＞

・測定方式：
ガラス電極法

・検水導入形態：
採水形

・検水の種類：
上水プロセスの全ての工程水または，これらに準じる水質の液体

・電　極：
複合形 pH 電極

・測定範囲：
pH0 ～ pH14
（出荷後，この範囲内で任意設定可能）
（出荷時は，pH0 ～ pH14 に設定）
下記は，測定範囲の例です。
pH0 ～ pH14
pH2 ～ pH12
pH4 ～ pH10
pH0 ～ pH8

・表　示：
4 桁，液晶ディスプレイ

・繰り返し性：
± 0.05pH（同一の pH 標準液に 3 回浸漬）

・精　度：
± 0.1pH

・温度補償用測温抵抗体：
Pt1000 Ω（pH センサに内蔵）

・応答時間：
10s 以内（10 ～ 90%応答，20℃に温度平衡した pH センサおよび pH 標準液を使用し，十分にかき混ぜた場合）

・出力信号概要：
DC4 ～ 20mA（最大負荷抵抗 600 Ω，絶縁出力）

・バーンアウト機能：
フェイル信号用バーンアップ（21.0mA） またはバーンダウン（3.6mA）

・接点出力：
・設定可能な接点出力機能

接点	機　能	
	設定（任意に選択可能）	動作（任意に選択可能）
S1	OFF，下限，上限，ホールド，洗浄タイマ，異常	ON/OFF，比例デューティ出力 (*1)，比例パルス出力 (*2),
S2	同上	同上
S3	同上	同上
S4	同上	同上

(*1)(*2):下限または上限接点出力設定時に有効

・接点形式　：SPDT リレー接点
・接点容量　：AC250V，5A（注），最大 100VA
　　DC250V，5A（注），最大 50VA
（注）接点出力電流が；4A を超える場合，周囲温度は 40℃未満であること。

・接点出力の開閉動作：

接　点	電源投入時で通常運転時	電源投入時で警報状態時	電源遮断時
S1, S2, S3			
S4			

・洗浄方式：
指定により，超音波洗浄

・電　源：
AC100V ± 10%，50/60Hz（共用）

・消費電力：
約 15VA

・周囲温度：
-10 ～ 55℃（検水，洗浄水が凍結しないこと）

・周囲湿度：
10 ～ 90% RH（結露しないこと）

・検水温度：
-5 ～ 80℃（凍結しないこと）

・検水流量：
3 ～ 11L/min

・検水圧力：
0 ～ 500kPa（減圧弁付きの場合）
0 ～ 10kPa（減圧弁なしの場合）

・検水電気伝導率：
50 μ s/cm 以上

・暖機時間：
約 10min（ただし，pH センサ乾燥の場合は，約 30min）

・pH センサー変換部間の専用ケーブル長：
約 3m

・材　質：
接液部　：pH センサ；ライトン（PPS 樹脂），ガラス，チタン，セラミックス，フッ素ゴム
流通形ホルダ；ポリプロピレン
配管；硬質塩化ビニル，ポリエチレン，テトロンブレードビニルホース
変換部　：ケース；アルミニウム合金鋳物（ポリウレタン樹脂焼付塗装）
カバー，窓；ポリカーボネート
スタンド　：炭素鋼板または SUS304（ポリウレタン樹脂焼付塗装）

・外形寸法（H × W × D）mm：
変換部　：144 × 144 × 144mm
pH センサ　：（167）× 38 × 38mm
流通形ホルダ：250 × 100 × 80mm
スタンド　：（1320）× 530 × 550mm

・質　量：
変換部　：約 1.5kg
pH センサ　：約 0.4kg
流通形ホルダ：約 1.5kg
スタンド形　：約 35kg

・塗装色：

変換部（ケース・カバー）
：シルバーグレイ
（マンセル 3.2PB7.4/1.2 相当）
スタンド　：マンセル N7 相当（半艶）

・設置場所：

屋内設置

・接　地：

JIS D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）

・自己診断機能：

以下の異常が検出可能です。

・校正中の安定性異常（10 分以内に安定しなかったとき）
・不斉電位異常（± 120mV の範囲を越えたとき）
・起電力スロープ異常（理論値の 70 ～ 110％を越えたとき）
・ガラス電極インピーダンス異常
LOW　；ガラス電極の割れ等
HIGH　；ガラス電極のリード線の断線等
・比較電極インピーダンス異常（上限設定値を越えたとき）
・温度測定範囲異常（140℃を越えたとき）
・温度測定範囲異常（-30℃未満のとき）
・pH 測定範囲異常（pH-2 ～ pH16 の範囲を越えたとき）
・安定時間エラー
・マトリクス設定エラー

＜機能仕様＞

・入力インピーダンス：

10^{12} Ω以上
（注）差動アンプ（2 つの高入力アンプ使用）につき液接地極付きセンサを使用する。

・不斉電位調整範囲：

pH7 ± 2pH

・スロープ調整範囲：

論理値の 70 ～ 110％の間で調整可

・自動温度補償範囲：

-30 ～ +139℃（手動温度補償も可能）

・基準温度換算（基準温度 25℃）：

以下の 3 種類の温度補償機能内蔵。（出荷時の設定：なし）

直線温度補償係数（設定可能範囲：-0.1 ～ 0.1pH/℃。純水用および測定溶液の温度係数が明確な場合にだけ使用します。）
マトリクス温度補償
NEN6411 による補償

＜操作機能＞

・表　示：

LCD（320 × 240 ピクセル），LED バックライト付，タッチパネル

・表示機能：

pH 値
温度値
mA 値
比較電極インピーダンス（入力 2 抵抗）
スロープ
不斉電位（ゼロ）
mV（起電力）
エラー表示（エラー発生時）
ホールド表示（ホールド値）
手動温度補償表示（手動温度補償設定時）
対話式
トレンド画面

・測定パラメータ設定：

パラメータ		初期値
温度補償	温度補償	自動
	基準温度	25℃
	基準温度換算（pH）	なし
接点出力設定（S1 ～ S4）	ゼロ / スロープ単位	mV/%
	上下限値 / 周期	ゼロ上限値：120mV
		ゼロ下限値：-120mV
		スロープ上限値：110%
		スロープ下限値：70%
		安定時間：5 秒
		校正周期：250 日
	標準液	NIST/DIN19266
	ゼロ / スロープ /ITP	ゼロ：0mV
		スロープ：100%
		ITP：7pH
抵抗（インピーダンス）設定	入力 1 抵抗：高い（注）	限度値は内部定数
	入力 2 抵抗：低い（注）	上 / 下限値：200 Ω /1k Ω

（注）ここでいう“入力 1”とは，pH 計のガラス電極を意味します。
“入力 2”とは，比較電極のことです。

・出力設定：

パラメータ		初期値
mA 出力設定	mA1 電流出力：pH	直線：0-14pH, バーンアウトなし
	mA2 電流出力：温度	直線：0-100℃, バーンアウトなし
接点出力設定（S1 ～ S4）	S1 接点出力：警報	pH 上限値：13pH
	S2 接点出力：警報	pH 下限値：1pH
	S3 接点出力：Off	
	S4 接点出力：異常	故障 + 注意
ホールド設定	直前値	校正中ホールド有効

・エラー設定：

パラメータ	異常の種類初期値	初期値
pH が高すぎる	注意（変更可）	上限値：16pH 変更不可
pH が低すぎる	注意（変更可）	下限値：-2pH 変更不可
温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可
温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可
マトリクス設定エラー	故障（変更可）	内蔵プログラム
校正時間超過	Off（変更可）	校正周期設定値に依存
洗浄回復エラー	Off（変更可）	暖和周期設定値に依存
入力 1 抵抗が低すぎる	注意（変更可）　（注）	抵抗設定 / 入力 1 抵抗参照
入力 2 抵抗が高すぎる	注意（変更可）　（注）	抵抗設定 / 入力 2 抵抗参照
入力 2 抵抗が低すぎる	Off（変更可）　（注）	

（注）ここでいう“入力 1 抵抗”とは，pH 計のガラス電極膜抵抗を意味します。“入力 2 抵抗”とは，比較電極抵抗のことです。抵抗チェックの上下限値は，［抵抗設定］画面から変更することができます。

・**ログブック設定：**

パラメータ	初期値
センサログブック	設定あり
設定ログブック -mA	mA 設定
設定ログブック - 接点	接点設定
削除項目	校正
ログブックの警報	いいえ

・**上位機能設定：**

パラメータ	初期値
パスワード	設定なし
日付 / 時刻	現在時刻

・**画面表示設定：**

パラメータ		初期値
主表示画面	1 行目	pH
	2 行目	温度
	3 行目	空白
	追加テキスト	なし
トレンド画面	X 軸	時間間隔 X：15 分
	Y 軸，pH 上下限	0-14pH
	Y 軸，温度上下限	0-100℃
自動復帰		10 分

＜超音波発振器仕様＞（オプション）

・**洗浄方式：**
超音波連続照射方式（周波数スイープ式）

・**発振周波数：**
約 61 ～ 81kHz

・**出力電圧：**
約 70V

・**電　源：**
AC100V ± 10%，50/60Hz（共用）

・**消費電力：**
約 15VA

・**周囲温度：**
-10 ～ 50℃

・**材　質：**
ケース；アルミニウム合金鋳物
窓　　；ポリカーボネート

・**外形寸法（H × W × D）：**
180 × 162 × 115mm

・**質　量：**
約 2.0kg

・**塗装色：**
ケース；フロスティホワイト（マンセル 2.5Y8.4/1.2 相当）
カバー；マンセル 5PB4/2 相当（半艶）

＜超音波洗浄子仕様＞（オプション）

・**材　質：**
SUS316

・**外形寸法（H × W × D）：**
120 × 57 × 57mm

・**質　量：**
約 1.0kg

・**超音波発振器までの専用ケーブル長：**
約 1m

12.6 形式指定

桁	内　　容		1 2 3 4 5 6 7 8 - 9 10
			Z V A Y　A 3 3 -
4	（予備コード桁）		
5	形態 システムコンポーネント形 スタンド形（炭素鋼板） スタンド形（SUS304）	10桁目Y指定のこと	0 1 4
6	出力信号 DC4～20mA		A
7	電源 AC100V，50/60Hz		3
8	改良No.		3
9	洗浄方式 超音波洗浄なし 超音波洗浄あり	注1 スタンド形は10桁目はAもしくはB指定のこと	0 1
10	電源中継箱 なし あり（電源ブレーカ＋電源用アレスタ） あり（A＋出力用アレスタ）	注2	Y A B

注1. 超音波洗浄要否の目安は，下表を参考のこと。

分　類	水　系	超音波洗浄
井戸水以外を取水源とする洗浄場の場合	沈殿水以前の各水系	要
	ろ過水以降の各水系	不要
井戸水を取水源とする浄水場の場合	全水系	不要
濁度定常値を目安とする場合	濁度定常値10mg/L以上の各水系	要
	濁度定常値10mg/L未満の各水系	不要

注2. 10桁目の付加機能は，誘導雷被害対策の観点より，スタンド形は，コードBを選定することを推奨します。
電源中継箱なしの場合は，変換部への出力信号ライン，電源供給ラインおよび超音波発振器（オプション）から超音波洗浄子（オプション）へのラインは配線されていません。

12.7 予備品・付属品

12.7.1 納入範囲

品　　名	システムコンポーネント形	スタンド形
変換部	○	○
pH センサ　　（注）	○	○
流通形ホルダ	○	○
超音波発振器	□オプション	□オプション
超音波洗浄子	□オプション	□オプション
電源ブレーカ	――――――	□オプション
電源用アレスタ	――――――	□オプション
出力用アレスタ	――――――	□オプション
電源中継箱	――――――	□オプション
減圧弁	――――――	○
配線・配管・弁等	――――――	○
スタンド	――――――	○
標準付属品（次表）	○	○

注）pH センサは，標準付属品箱に分離して，収納されている。

12.7.2 標準付属品内訳

品　　名		仕　　様	数量
pH センサボディ（改良 No.3 以降）	（注 1）	3m ケーブル・チューブ付き	1 個
pH ガラス電極	（注 1）		1 個
ジャンクション（液絡部）	（注 1）		1 個
変換部ヒューズ（改良 No.3 以降）		0.5A，タイムラグヒューズ，ガラス管入り	2 個
200mL ポリエチレンカップ			2 個
500mL 洗浄瓶			1 個
500mL ポリエチレン製瓶			2 個
pH 標準液　pH6.86	（注 2）	250mL 入り	2 本
pH 標準液　pH4.01	（注 2）	250mL 入り	2 本
KCl 溶液 (3.3mol/L)	（注 2）	250mL 入り	1 本
センサスタンド	（注 3）		1 組
超音波発振器ヒューズ	（注 4）	1A，ガラス管入り	2 個
超音波発振器ヒューズ	（注 4）	2A，ガラス管入り	4 個
KCl 500mL　リザーブタンク一式	（注 3）	一般用 KCl リザーブタンク（大容量：500mL）	1 式
ケーブルグランド	（注 3）		1 式

注 1. 3 品を組み合わせることにより，pH センサとなります。
注 2. 2～3 ケ月分の使用量に相当します（納入調整時にも使用させて頂きます）。
注 3. スタンド形の場合、本体側に組み込み済です。
注 4. 超音波洗浄ありの場合に納入されます。

12.7.3 pH 計用予備品（1 年分）

（1）超音波洗浄なし・・・・・・・・・形式：Z V K A 1 Y 1 1

（2）超音波洗浄あり・・・・・・・・・形式：Z V K A 2 Y 1 1

品　　名	仕　　様	数量（注 1）	
		ZVKA1Y11	ZVKA2Y11
pH ガラス電極		1 個	1 個
ジャンクション（液絡部）		1 個	1 個
KCl 溶液（3.3mol/L）	250mL ポリエチレン瓶	4 本	4 本
pH6.86 用粉末	500mL 用× 12 袋	1 箱	1 箱
pH4.01 用粉末	500mL 用× 12 袋	1 箱	1 箱
変換部ヒユーズ（改良 No.3 以降）	0.5A，タイムラグヒューズ，ガラス管入り	1 個	1 個
超音波発振器ヒューズ	1A，ガラス管入り	—	1 個
超音波発振器ヒューズ	2A，ガラス管入り	—	2 個

注 1．数量は，2 点校正（手動）を 1 ケ月 1 回と想定した時の 1 年分に必要な数量です。
これ以上の頻度で校正を実施する場合は，保守品（ZVJA）の中から 1 品づつ選定の上，
必要数量を別途手配してください。

12.7.4 pH 計保守品

形　式	品　名	仕　様	数量
ZVJAA101	標準液（pH4.01 溶液）	250ml 瓶× 6 本	1 箱
ZVJAA201	標準液（pH6.86 溶液）	250ml 瓶× 6 本	1 箱
ZVJAA301	標準液（pH9.18 溶液）	250ml 瓶× 6 本	1 箱
ZVJAB001	KCl 溶液（3.3mol/L）	250ml 瓶× 6 本	1 箱
ZVJAC101	標準粉末（pH4.01）	500ml 用× 12 袋	1 箱
ZVJAC201	標準粉末（pH6.86）	500ml 用× 12 袋	1 箱
ZVJAC301	標準粉末（pH9.18）	500ml 用× 12 袋	1 箱
ZVJAD001	KCl 粉末（1 袋 62g 入り）	250ml 用× 8 袋	1 箱
ZVJAE101	pH ガラス電極		1 個
ZVJAE201	ジャンクション（液絡部）		1 個
ZVJAE311	pH センサ（改良 No.3 以降）	3m ケーブル付き，KCl タンクなし	1 本
ZVJAF001	乾燥剤	30g 入り	1 袋
ZVJAG101	200mL ポリエチレンカップ		10 個
ZVJAG201	500mL 洗浄瓶		1 個
ZVJAG301	500mL ポリエチレン瓶		2 個
ZVJAG401	KCl 溶液 500mL　リザーブタンク一式	一般用 KCl リザーブタンク（大容量：500mL），プレイト，取付ネジ	1 式
ZVJAH001	温度計	0 ～ 100℃	1 本
ZVJAJ001	センサスタンド	パイプ取付用	1 組
ZVJAK301	O リング	ホルダ上部の pH センサ用	2 個
ZVJAK401	O リング	超音波洗浄子用	2 個
ZVJAK501	O リング	ホルダ下部のプラグ用	1 個
ZVJAL101	超音波洗浄子	SUS316	1 個
ZVJAL201	プラグ組立	超音波洗浄子用 1m ケーブル付き	1 個
ZVJAN001	KCl 溶液補給チューブ	φ 6/ φ 4 × 3m，耐熱性 PVC	1 本
ZVJAP101	変換部取付金具	パイプ取付／壁面取付用	1 組
ZVJAP201	変換部取付金具	パネル取付用	1 組
ZVJAQ001	流通形ホルダ取付金具	パイプ取付用	1 式
ZVJAR101	超音波発振器取付金具	パネル取付用	1 組
ZVJAR201	超音波発振器取付金具	壁面取付用	1 組
ZVJAR301	超音波発振器取付金具	パイプ取付用	1 組
ZVJ00111	変換部ヒューズ（改良 No.3 以降）	0.5A，タイムラグヒューズ，ガラス管入り	5 個
ZVJ01001	超音波発振器ヒューズ	1A，ガラス管入り	5 個
ZVJ02001	超音波発振器ヒューズ	2A，ガラス管入り	5 個

12.7.5 改良 No.2 以前の予備品および保守品

改良 No.2 以前の pH 計用予備品（1 年分）

（1）超音波洗浄なし・・・・・・・・・形式：Z V K A 1 Y 0 1

（2）超音波洗浄あり・・・・・・・・・形式：Z V K A 2 Y 0 1

品　　名	仕　　様	数量（注 1）	
		ZVKA1Y01	ZVKA2Y01
pH ガラス電極		1 個	1 個
ジャンクション（液絡部）		1 個	1 個
KCl 溶液（3.3mol/L）	250mL ポリエチレン瓶	4 本	4 本
pH6.86 用粉末	500mL 用× 12 袋	1 箱	1 箱
pH4.01 用粉末	500mL 用× 12 袋	1 箱	1 箱
変換部ヒユーズ（改良 No.2 以前）	0.1A，タイムラグヒューズ，ガラス管入り	1 個	1 個
超音波発振器ヒューズ	1A，ガラス管入り	—	1 個
超音波発振器ヒューズ	2A，ガラス管入り	—	2 個

注 1. 数量は，2 点校正（手動）を 1 ケ月 1 回と想定した時の 1 年分に必要な数量です。
これ以上の頻度で校正を実施する場合は，保守品（ZVJA）の中から 1 品づつ選定の上，
必要数量を別途手配してください。

改良 No.2 以前の pH 計保守品

形　　式	品　　名	仕　　様	数量
ZVJAE301	pH センサ（改良 No.2 以前）	3m ケーブル付き，KCl タンク容量 250mL	1 本
ZVJAM001	変換部ケースカバー（改良 No.2 以前）	（透明窓部）	1 個
ZVJAP301	コンジット接続用アダプタ（改良 No.2 以前）	G 1/2 めねじ（PF1/2）	1 個
ZVJ00101	変換部ヒューズ（改良 No.2 以前）	0.1A，タイムラグヒューズ，ガラス管入り	5 個

12.8 校正用標準液

(1) NIST（IEC 60746-2）/DIN 19266 (JIS 相当)

℃	0	5	10	15	20	25	30	35	38	40	45	50	55	60	70	80	90	95
1,68 pH		1.668	1.670	1.672	1.675	1.679	1.683	1.688	1.691	1.694	1.700	1.707	1.715	1.723	1.743	1.766	1.792	1.806
4,01 pH	4.003	3.999	3.998	3.999	4.002	4.008	4.015	4.024	4.030	4.035	4.047	4.060	4.075	4.091	4.126	4.164	4.205	4.227
6,87 pH	6.984	6.951	6.923	6.900	6.881	6.865	6.853	6.844	6.840	6.838	6.834	6.833	6.834	6.836	6.845	6.859	6.877	6.886
9,18 pH	9.464	9.395	9.332	9.276	9.225	9.180	9.139	9.102	9.081	9.068	9.038	9.011	8.985	8.962	8.921	8.885	8.850	8.833

(2) DIN 19267（ドイツ規格）

℃	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90
4,65 pH DIN	4.670	4.660	4.650	4.650	4.650	4.660	4.680	4.700	4.720	4.750	4.790
6,79 pH DIN	6.890	6.840	6.800	6.790	6.780	6.760	6.760	6.760	6.760	6.780	6.800
9,23 pH DIN	9.480	9.370	9.270	9.230	9.180	9.090	9.000	8.920	8.880	8.850	8.820

(3) US 技術標準液

℃	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
4.0 pH US	4.000	3.998	3.997	3.998	4.001	4.005	4.001	4.018	4.027	4.038	4.050	4.064	4.080
7.0 pH US	7.120	7.090	7.060	7.040	7.020	7.000	6.990	6.980	6.988	6.978	6.970	6.890	6.980
10.0 pH US	10.317	10.245	10.179	10.118	10.062	10.012	9.966	9.926	9.889	9.856	9.828	9.828	9.828

(4) ユーザ設定標準液表（初期設定値は NIST 値を四捨五入したものに基づく）

℃	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
ユーザ設定標準液 1 (buffer 4)	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.01	4.02	4.02	4.04	4.05	4.06	4.08	4.09	4.11	4.13	4.15	4.16
ユーザ設定標準液 2 (buffer 7)	6.98	6.95	6.92	6.90	6.88	6.87	6.85	6.84	6.84	6.83	6.83	6.83	6.84	6.84	6.85	6.85	6.86
ユーザ設定標準液 3 (buffer 9)	9.46	9.40	9.33	9.28	9.23	9.18	9.14	9.10	9.07	9.04	9.01	8.99	8.96	8.94	8.92	8.90	8.89

ユーザ設定標準表を作成して，使用環境に適した標準液を使用することができます。pH の温度特性に関するデータは，標準液メーカ等から入手してください。

⚠ 注　意

当社では，酸やアルカリを添加して調整する標準液よりも，NIST（第 1 標準液）の使用をお勧めしています。NIST は認定標準液であり，優れた緩衝能（汚染による pH 変化に抵抗する能力）を有します。

12.9 温度補償マトリクスのユーザ設定

（1）補間計算には最小値が必要です。灰色の欄は必須入力欄です。

	Tref	T1 (Tmin)	T2	T3	T4	T5 (Tmax)
溶液 1	S1Tr	S1T1				S1T5
溶液 2						
溶液 3						
溶液 4						
溶液 5	S5Tr	S5T1				S5T5

（2）基準温度（Tref）は，［温度補償］メニューで定義します。Tref が T1 と T5 の間にある場合，Tref の値は T2，T3，または T4 として入力してください。

	Tref	T1 (Tmin)	T2	T3	T4	T5 (Tmax)
溶液 1	S1Tr	S1T1				S1T5
溶液 2						
溶液 3						
溶液 4						
溶液 5	S5Tr	S5T1				S5T5

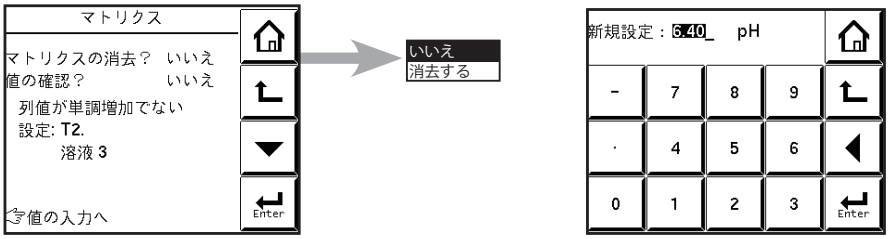
（3）入力した SxTx ごとに，以下の値の入力が必須です： SxTr，SxT1，SxT5，Tx

	Tref	T1 (Tmin)	T2	T3	T4	T5 (Tmax)
溶液 1	S1Tr	S1T1				S1T5
溶液 2						
溶液 3	SxTr	SxT1		SxTx		SxT5
溶液 4						
溶液 5	S5Tr	S5T1				S5T5

新しい値を入力する前にマトリクスを消去します。次に，上記のように新しいマトリクス値を入力します。溶液 1 →溶液 5 は，pH の低い順番に溶液 1 から入力を行ってください。マトリクスの補間が行われ，その処理過程でマトリクスが正しく単調増加または単調減少になっているかどうかがチェックされます。このチェックは必ず行われ，ルックアップ機能で同じ温度に対して 2 つの結果が出ることを防ぎます。 エラーが発見されると，上記の画面でエラーの場所が示されます。

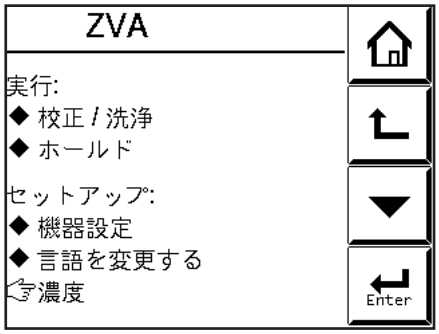
個々のマトリクス値を消去するには，［◀］キーを押します。

空欄は，[. pH]のように示されます。

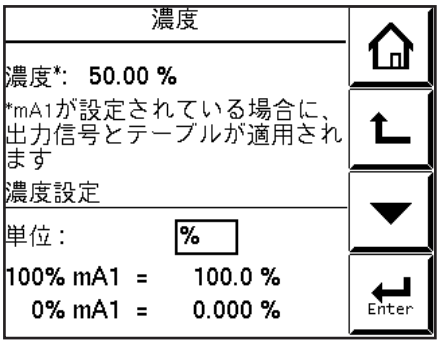


12.10 濃度の設定

濃度の設定は通常使用しませんが，機能は以下の通りです。



濃度単位に対して直線性を有するアナログ信号を出力させることができます。

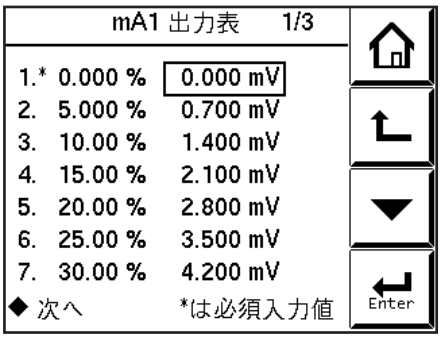


最初に，［機器設定］→［出力設定］→［mA 出力設定］の mA1 出力表に検量線を入力します（左下）。

次に，メイン画面に戻り を押すと左上の画面になります。

「濃度」を押すと濃度の画面（左中）になります。

濃度の画面で，単位を，「%」，「mg/L」，「ppt」から選択します。「100% mA1」，「0% mA1」にスケールの最大値と最小値を入力します。また画面の表示項目等を必要に応じカスタマイズしてください。



12.11 設定値の確認・変更

次頁以降に設定項目一覧表がります。各項目の詳細については，７章を参照してください。

pH 測定の場合の設定項目一覧表（ユーザ設定控え）

	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	参照項
センサの種類	—		pH		7.1
測定パラメータ設定	測定対象	（注 1）	pH ＋ ORP		7.2.1
	温度設定	温度センサ	Pt1000		7.2.2
	温度補償	温度補償	自動		7.2.3
		基準温度	25℃		
		基準温度換算 (pH)	なし		
		基準温度換算 (ORP)	なし		
	校正設定 (pH 設定)	ゼロ / スロープ単位	mV/%		7.2.4
		上下限値 / 周期	ゼロ上限値：120mV		
			ゼロ下限値：-120mV		
			スロープ上限値：110%		
			スロープ下限値：70%		
			安定時間：5 秒		
			校正周期：250 日		
		標準液	NIST/DIN19266		
		ゼロ / スロープ /ITP	ゼロ：0mV		
			スロープ：100%		
			ITP：7pH		
	抵抗設定	入力 1 抵抗：高い	[入力 1 抵抗：高い] 限度値は内部定数	変更不可	7.2.5
		入力 2 抵抗：低い	上 / 下限値：200k Ω /1k Ω		
出力設定	パラメータ	初期値		ユーザ設定値	7.3
	mA 出力設定	mA1 電流出力：pH	直線：0-14pH，バーンアウトなし		7.3.1
		mA2 電流出力：温度	直線：0-100℃，バーンアウトなし		
	接点出力設定（S1 ～ S4）	S1 接点出力：警報	pH 上限値：13pH		7.3.2
		S2 接点出力：警報	pH 下限値：1pH		
		S3 接点出力：Off	（注 2）		
		S4 接点出力：異常	故障＋注意		
	ホールド設定	直前値	校正中ホールド有効		7.3.3

（注 1）［測定対象］は［センサの種類］に「pH ＋ ORP」を指定した場合に表示されます。

（注 2）S3 に「洗浄」を指定した場合の設定項目を右下の表に示します（詳細は 8.7項を参照）。

パラメータ	初期値	ユーザ設定
洗浄周期	6 時間	
洗浄時間	0.5 分	
緩和時間	0.5 分	

pH 測定の場合の設定項目一覧表（ユーザ設定控え）の続き

エラー設定	パラメータ	異常の種類初期値	初期値	ユーザ設定値	参照項
	pH が高すぎる	注意（変更可）	上限値：16pH 変更不可		7.4
	pH が低すぎる	注意（変更可）	下限値：-2pH 変更不可		
	温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可		
	温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可		
	マトリクス設定エラー	故障（変更可）	内蔵プログラム		
	校正時間超過	Off（変更可）	校正周期設定値に依存		
	洗浄回復エラー	Off（変更可）	緩和時間設定値に依存		
	入力 1 抵抗が低すぎる	注意（変更可）	抵抗設定 / 入力 1 抵抗参照		
	入力 2 抵抗が高すぎる	注意（変更可）	抵抗設定 / 入力 2 抵抗参照		
	入力 2 抵抗が低すぎる	Off（変更可）			
ログブック設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	7.5
	センサログブック		設定あり		
	設定ログブック - mA		mA 設定		
	設定ログブック - 接点		接点設定		
	削除項目		校正		
	ログブックの警報		いいえ		
上位機能設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	7.6
	タグ No.		ZVA		
	パスワード		設定なし		
	日付 / 時刻		現在時刻		
画面表示設定	パラメータ		初期値	ユーザ設定値	7.7
	主表示画面	1 行目	pH		7.7.1
		2 行目	温度		
		3 行目	なし		
		追加テキスト	なし		
	トレンド画面	X 軸	時間間隔 X：15 分		7.7.2
		Y 軸，pH 上下限	0-14pH		
		Y 軸，温度上下限	0-100℃		
	自動復帰		10 分		7.7.3

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＺ－ＴＮ２ＺＶＡｂ
マニュアル名称	pH計　取扱説明書 形式：ＺＶＡ

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確‥‥‥‥‥いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機株式会社

〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号
（ゲートシティ大崎イーストタワー）